

Producción y rentabilidad empresarial en el sector agrícola del Ecuador

Xavier Arboleda, Natalia Bermúdez-Barrezueta
y Segundo Camino-Mogro

Resumen

En este documento, se analizan los principales determinantes de la rentabilidad de las empresas pertenecientes al sector agrícola del Ecuador durante el período 2007-2017. Se presentan datos que indican que la productividad tiene un efecto positivo sobre la rentabilidad de las empresas que componen el sector agrícola, lo que sugiere que estas presentan una mayor ventaja competitiva, reflejada en mayores niveles de utilidades. Sin embargo, el *stock* de capital, la valoración del terreno, la inversión extranjera directa, la exportación y la antigüedad son variables que tienen un efecto negativo sobre la rentabilidad. Asimismo, cuando existen mejoras en el PIB per cápita, la rentabilidad de las empresas del sector agrícola se ve afectada positivamente debido a un aumento de la demanda agregada de productos alimenticios, que estimula el desempeño del sector.

Palabras clave

Agricultura, agroindustria, productividad agrícola, productividad del trabajo, ingresos, ganancia, análisis económico, Ecuador

Clasificación JEL

L2, L73, J43, Q12, Q17

Autores

Xavier Arboleda es Coordinador Institucional de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador. Correo electrónico: marboledaq@supercias.gob.ec.

Natalia Bermúdez-Barrezueta es candidata a Doctora en Economía por el Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales (IRES) del Instituto de Análisis y Modelado de Datos en Economía y Estadística de Lovaina (LIDAM) de la Universidad Católica de Lovaina, y por el Departamento de Economía de la Universidad de Gante. Correo electrónico: natalia.bermudez@ugent.be.

Segundo Camino-Mogro es Profesor Invitado de la Universidad Espíritu Santo del Ecuador. Correo electrónico: scaminom@uees.edu.ec.

I. Introducción

En América Latina y en muchos países en desarrollo, la producción se ha basado en el desarrollo del sector agrícola, lo que ha significado que su oferta exportable sea principalmente de productos primarios. Autores como Aghion y Durlauf (2005) y Restuccia, Yang y Zhu (2008) argumentan que la mayor parte de los trabajadores de estos países se desempeñan en la agricultura y que en este sector existe una baja productividad del trabajo, que afecta casi toda su productividad en el agregado. Por otro lado, Lagakos y Waugh (2013) afirman que entender la razón por la cual, en algunos países, las diferencias de productividad en la agricultura son tan grandes en comparación con las del sector no agrícola es la clave para comprender la desigualdad del ingreso mundial.

A lo largo de la transición al desarrollo del Ecuador, los períodos de crecimiento más acentuados fueron impulsados por una demanda externa fuerte y precios internacionales elevados, que estimularon las exportaciones, las cuales dependían principalmente de los productos primarios (Domínguez y Caria, 2016). Asimismo, el país se ha caracterizado por ser un productor y proveedor de materias primas. Debido a la apertura económica y comercial de los últimos años, los productos ecuatorianos —principalmente, el banano, el cacao y las flores— se han comercializado en el mercado mundial y han ganado participación con el paso del tiempo (Camino-Mogro, Andrade-Díaz y Pesantez-Villacis, 2016). Sin embargo, varios han perdido eficiencia y participación de mercado en el ámbito internacional, lo que puede ocasionar una pérdida de productividad que repercute en la rentabilidad del sector.

Un tema poco explorado es la relación entre la productividad total de los factores (PTF) y la rentabilidad del sector agrícola. Foster, Haltiwanger y Syverson (2008) mencionan que la selección de las empresas se basa en la rentabilidad, y no en la productividad (aunque es probable que ambos elementos estén correlacionados), ya que la productividad es solo uno de los varios factores idiosincrásicos que pueden determinar la rentabilidad. Por lo tanto, las ganancias del productor son una función monótona positiva de la productividad, y la selección de las ganancias es equivalente a la selección de la productividad.

El objetivo de este documento es analizar los principales determinantes de la rentabilidad en las empresas ecuatorianas dedicadas al sector agrícola durante el período 2007-2017 y aportar nuevos datos empíricos a la información existente a través de: i) el uso de datos administrativos poco explorados, los cuales contienen información financiera de todas las empresas del país, proporcionados por la institución supervisora de las empresas en el Ecuador; ii) la diferenciación entre capital físico tradicional y terreno, ya que sin el último no existiría producción; iii) el análisis de la PTF como un posible determinante de la rentabilidad, mediante un modelo dinámico que disminuye los posibles problemas de endogeneidad y simultaneidad de los factores, y iv) el análisis de distintos subsectores agrícolas, con el ánimo de demostrar una posible heterogeneidad intrasectorial.

II. Revisión bibliográfica

Existe una gran cantidad de estudios que examinan la relación entre el desarrollo agrícola, el crecimiento y el desarrollo de un país, entre los cuales cabe destacar los de Syrquin (1988) y Foster y Rosenzweig (2007). Algunos autores, como Mellor (2000) y Johnson (2000), resaltan la importancia que tiene el crecimiento de la productividad del sector agrícola para alcanzar el desarrollo económico en las naciones, particularmente debido a que un sector agrícola con mayor productividad puede producir de forma más eficiente y cubrir la demanda local de alimentos y, además, exportar, lo que genera una entrada de divisas en la economía.

De acuerdo con Bustos, Caprettini y Ponticelli (2016), este resultado se presenta cuando: i) la productividad laboral en el sector agrícola es menor comparada con otros sectores económicos (Lagakos y Waugh, 2013; Gollin, Lagakos y Waugh, 2014; İmrohoroğlu, İmrohoroğlu y Üngör, 2013) y ii) los otros sectores se caracterizan por ser economías a escala que demandan gran cantidad de capital humano, pues compiten a través del aprendizaje con la práctica (*learning-by-doing*) (Ngai y Pissarides, 2007).

1. Productividad y crecimiento

Es de conocimiento general el hecho de que, a nivel agregado, la productividad es un determinante del crecimiento económico. El marco conceptual de crecimiento económico desarrollado por Kendrick (1961), Solow (1957) y otros pioneros del estudio de los factores determinantes de dicho crecimiento establece que, a nivel agregado, el producto es una función del capital, el trabajo y un nivel determinado de productividad, fuente importante del crecimiento en una economía. Otros autores, como Scarpetta y otros (2000), Fukao y otros (2004), Mundlak, Butzer y Larson (2008) e Ivanic y Martin (2018), han analizado el crecimiento a nivel sectorial y desglosado la tasa de crecimiento del sector en: contribución de los productos intermedios utilizados en el proceso de producción, capital, trabajo y crecimiento de la productividad (Jorgenson, 1991).

A pesar de que los modelos de crecimiento se elaboraron bajo el supuesto de exogeneidad de los insumos, distintos autores han cuestionado esta idea y han introducido el criterio de endogeneidad (Romer, 1994; Crafts, 1995; Bernanke y Gürkaynak, 2001), que significa que las decisiones respecto de los insumos pueden estar influenciadas por el crecimiento de la producción. Además, el aumento de los insumos puede ir acompañado por estrategias de especialización —investigación y desarrollo (I+D) e innovación—, las cuales afectan la productividad de los factores que intervienen en el proceso de producción (Ruttan, 2001; Nelson y Winter, 2009). Sahal (1981) estudió los factores determinantes de la innovación tecnológica en el caso particular del tractor de granja, y determinó que el tamaño de la granja (hipótesis de escala) y la experiencia adquirida en el proceso de producción (hipótesis de aprendizaje) son factores importantes de espacio y tiempo del progreso técnico. Vieira Filho y Fishlow (2017) analizaron, en el caso del Brasil, el proceso de modernización agrícola a partir de dos fases: la fase de difusión, que toma en cuenta factores macroeconómicos, y la fase de adopción tecnológica, relacionada con la capacidad de absorción y las decisiones de las empresas del sector, y concluyeron que la difusión tecnológica aumenta la productividad y disminuye el precio de los productos. Por otro lado, los autores mencionan que el proceso de intensificación tecnológica también puede disminuir el precio de insumos tales como la tierra y la mano de obra.

En esta misma línea, McArthur y McCord (2017) consideran que el aumento del uso de fertilizantes y prácticas vinculadas a la Revolución Verde¹ es una forma de aumentar la productividad en el sector, tiende a generar un cambio estructural y desencadena formas de crecimiento económico en países con tasas de productividad bajas y gran participación de trabajo no calificado en el sector agrícola. Además, observaron resultados favorables relacionados con el aumento de la productividad laboral en los sectores no agrícolas, al igual que McMillan y Rodrik (2011); es decir, estas prácticas trasladan la fuerza laboral, lo que permite incrementar la productividad laboral en otros sectores y, por ende, en el agregado.

El estudio de los determinantes de crecimiento y rentabilidad de las empresas que conforman el sector agrícola han sido un tema poco explorado a nivel empresarial, principalmente debido a la

¹ Este concepto hace referencia al incremento de la productividad en el sector agrícola a través del uso de técnicas y prácticas más eficientes.

falta de disponibilidad de datos, ya que en la mayoría de los países se trata de un sector con un gran componente de informalidad. Zouaghi, Sánchez-García y Hirsch (2017) analizaron el caso de España y hallaron que algunas variables como la localización, la estructura del mercado, las actividades de innovación, el tamaño y la antigüedad de la empresa son factores determinantes de la rentabilidad de las compañías del sector agrícola. Por otro lado, Galarza y Díaz (2015), quienes estudiaron el sector agrícola peruano, concluyeron que existe una relación positiva entre la productividad agrícola de las empresas y la edad, el sexo y la educación de los dueños, a la vez que la relación es negativa con el tamaño y el poder de mercado de la empresa. Asimismo, Vieira Filho, Campos y Ferreira (2005) estudiaron el caso del sector agrícola en el Brasil y observaron que la innovación tecnológica, un determinante de la productividad en el sector, crece a medida que aumenta el tamaño de los complejos agroindustriales y la concentración del mercado.

En general, el análisis de los factores que pueden influir en la rentabilidad de las empresas pertenecientes al sector agrícola ha sido un tema poco abordado en la literatura actual, por lo que resulta evidente la necesidad de crear conocimiento en esta área desde la perspectiva microeconómica con el fin de generar políticas dirigidas a potenciar el sector para aprovechar los recursos naturales de manera eficiente y contribuir al crecimiento y desarrollo económico del país.

III. Características del sector agrícola en el Ecuador

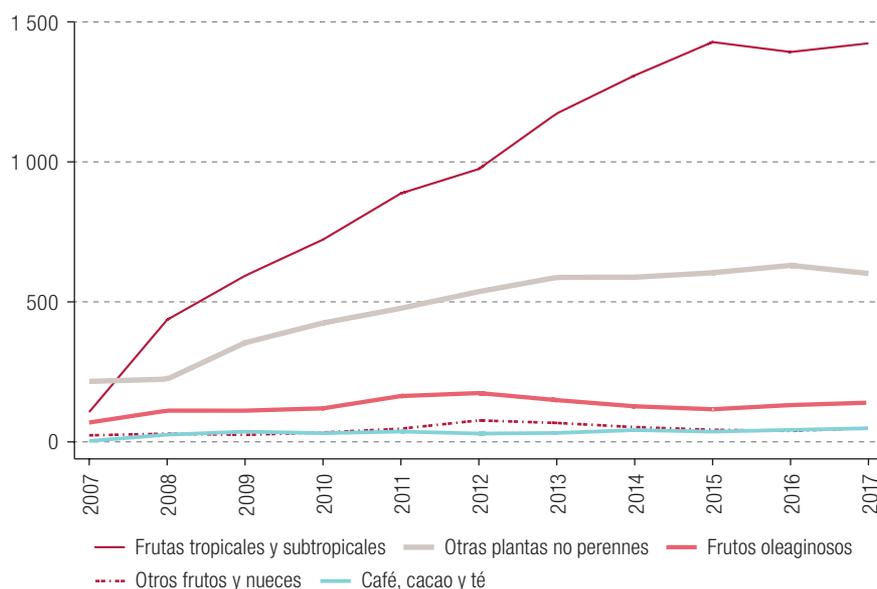
La política agropecuaria ha dejado numerosas lecciones, a raíz de los distintos enfoques y modelos de políticas públicas dirigidas a reformar la estructura agraria implementados en el país. En el siglo XXI, la importancia del sector agrícola respecto del PIB disminuyó, comparado con las décadas anteriores, lo que refleja un menor dinamismo frente a los demás sectores y un deterioro de las condiciones de intercambio del sector agropecuario con otras industrias de la economía. A pesar de ello, el sector agrícola tiene aún una importancia económica y social enorme, ya que mantiene grandes encadenamientos productivos hacia adelante, como en el caso del sector manufacturero a través de la agroindustria, y hacia atrás, como en el caso del sector de transporte y otros sectores proveedores de insumos agrícolas.

En el gráfico 1, se observa la evolución de los ingresos por ventas de los subsectores agrícolas que tuvieron mayor protagonismo en la economía ecuatoriana durante el período 2007-2017. El subsector de cultivo de frutas tropicales y subtropicales (subsector A0122 de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU)) representa, en promedio, el 49% del total de ingresos anual del sector agrícola durante el período 2007-2017, de acuerdo con los datos informados a la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros². El 81% de los ingresos generados por este subsector provienen del cultivo de bananos y plátanos; el 12%, del cultivo de mangos, y el 6%, del cultivo de frutas no tradicionales. El cultivo de bananos y plátanos representa en promedio el 42% de los ingresos registrados en el sector agrícola analizado en el presente estudio.

El subsector de cultivo de frutas tropicales y subtropicales ha tenido un rápido crecimiento en la generación de ingresos, pues ha registrado una variación promedio anual del 20% durante el período 2009-2014. Sin embargo, su crecimiento ha disminuido en los últimos años y, en 2017, alcanzó un crecimiento anual de apenas el 2%. El subsector que presenta mayores tasas de crecimiento es el de frutas no tradicionales, cuyo crecimiento promedio anual es del 42%. Cabe mencionar que en 2016 los ingresos por cultivo de frutas no tradicionales — el producto con mayor afectación dentro de este subsector — cayeron un 36%.

² El sector agrícola en este estudio hace referencia a los siguientes subsectores de la CIIU: plantas no perennes (A011), cultivo de plantas perennes (A012) y propagación de plantas (A013).

Gráfico 1
Ecuador: evolución de los ingresos por ventas
de los subsectores agrícolas más representativos, 2007-2017
(En millones de dólares)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros.

El cultivo de plantas no perennes (A0119) se ubica a continuación, y representa en promedio un 27% del total de los ingresos del sector agrícola; el cultivo de flores representa aproximadamente el 96% de este subsector (26% de todo el sector agrícola). El subsector del cultivo de flores ha tenido un crecimiento anual promedio del 12%, si bien en 2017 tuvo tasas negativas de crecimiento (-5%).

Las exportaciones del sector agrícola han sido una de las principales fuentes de ingresos en el país, a pesar de tratarse de una economía de tipo petrolera. Durante el período 2004-2014, las exportaciones de la economía ecuatoriana correspondieron mayoritariamente al envío de petróleo a mercados internacionales. Sin embargo, a partir de 2014, la mayor parte de los ingresos por exportaciones se ha originado en el sector no petrolero. Esto se debe, en parte, a la caída de los precios del crudo a nivel internacional, la cual ha repercutido directamente en la balanza comercial petrolera.

En promedio, a partir de 2014, las exportaciones no petroleras representaron el 61% del total anual de exportaciones. En 2018, el 24% de las exportaciones no petroleras correspondieron a banano, el 7% a flores naturales, el 5% a cacao y el 2% a extractos y aceites vegetales, según cifras informadas por el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca en 2019. Las exportaciones de banano han tenido un crecimiento sostenido a partir de 2016 (año en el que presentaron una caída del 3% debido a la disminución del precio de los productos básicos a nivel internacional), con tasas positivas de crecimiento del 11% y el 5% en 2017 y 2018, respectivamente, lo cual evidencia una leve recuperación del sector.

Por otro lado, las exportaciones de flores naturales registraron su mayor monto en 2014 (918 millones de dólares), pero luego presentaron una caída del 11% en 2015 y del 2% en 2016. En 2017, las exportaciones de flores se recuperaron y aumentaron un 10%, aunque volvieron a caer en 2018 un 3% respecto del año anterior.

En este sentido, la matriz exportadora primaria se encuentra impulsada por productos tales como el banano, el cacao, las flores y la palma africana, que desempeñan un papel fundamental en la

generación de empleo e ingresos no petroleros en el país. El auge de estos productos depende en gran medida del aumento de la demanda en el mercado internacional y del uso eficiente de los insumos, que permite obtener productos de calidad y competitivos con el resto del mundo.

IV. Metodología y datos

1. Datos

Se utilizó un panel no equilibrado de datos que comprende el período 2007-2017 para estimar la función de producción en el sector agrícola del Ecuador y determinar los factores que inciden en la rentabilidad de las compañías pertenecientes al mismo. El panel cuenta con datos administrativos a nivel de empresas provenientes de los estados financieros informados a la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, ente encargado de supervisar y controlar el sector empresarial formal en el Ecuador. En promedio, existen 1.015 compañías activas anualmente en el sector agrícola, de las cuales se tiene información financiera para todo el período de análisis.

En el cuadro 1 se describe cada una de las variables utilizadas en la estimación de la función de producción para el cálculo posterior de la PTF.

Cuadro 1
Definición de variables

Variable	Definición
Estimación de la función de producción	
Y	Total de ingresos por ventas: ingresos por ventas de actividades ordinarias de la empresa (se excluyen los ingresos por actividades extraordinarias, como venta de maquinaria y otros activos fijos)
L	Número de trabajadores
K	Stock de capital: total de activos fijos netos. Es la suma del valor real en dólares de edificios, maquinaria y vehículos, suponiendo una depreciación del 5%, el 10% y el 20%, respectivamente, similar a lo planteado en Bravo-Ortega, Benavente y González (2014)
M	Consumo de materias primas: gasto de combustibles + gasto de lubricantes + gasto de transporte + gasto de agua y gasto de energía + gasto en inventario inicial de materia prima + gasto en compras locales + importación de materias primas + gasto en mantenimiento y reparación
R	Terreno: valor contable informado por la empresa en concepto del activo terreno en dólares
Estimación de determinantes de la rentabilidad	
<i>Variable dependiente</i>	
ROA	Rentabilidad de los activos
<i>Variables independientes</i>	
K	Stock de capital
Terreno	Valor en dólares reales del terreno de las empresas
HHI	Índice Herfindahl-Hirschman
d.IED	Variable ficticia que toma el valor de 1 si la empresa tiene inversión extranjera directa (IED) y de 0 si la empresa no tiene ningún tipo de IED por cada año de análisis
PTF	Productividad total de los factores
d.Exportación	Variable ficticia que toma el valor de 1 si la empresa exporta y de 0 si la empresa no exporta ningún bien agrícola por cada año de análisis
IPC Agri	Índice de precios al consumidor de los bienes del sector agrícola obtenido del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)
Δ PIBpc	Tasa de variación del PIB per cápita
Antigüedad	Antigüedad de la empresa

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de C. Bravo-Ortega, J. Benavente y Á. González, "Innovation, exports, and productivity: learning and self-selection in Chile", *Emerging Markets Finance and Trade*, vol. 50, N° 1, Milton Park, Taylor & Francis, 2014.

Se seleccionaron las empresas activas que operan en actividades relacionadas con el cultivo de plantas no perennes (A011), el cultivo de plantas perennes (A012) y la propagación de plantas (A013) del sector A de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU).

En el cuadro 2 se presentan las estadísticas descriptivas de los factores de producción incluidos en la función estimada para el cálculo de la PTF, como ingresos por ventas, activo fijo neto (*stock* de capital), consumo de materias primas³, número de trabajadores y número de observaciones analizadas durante el período de estudio (2007-2017).

Cuadro 2

Ecuador: estadísticas descriptivas de las variables para la estimación de la función de producción, 2007-2017
(En dólares, excepto valor de L)

	N	Media	Desviación estándar	Min.	Máx.	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75
Y	7 353	2 725 818,92	10 186 070,80	0,01	285 938 880,00	238 890,00	837 762,69	2 389 494,75
K	7 353	900 998,19	5 896 943,96	0,00	230 176 992,00	21 013,31	157 227,53	592 734,50
Terreno	7 353	684 700,57	3 675 217,29	0,00	94 305 513,90	0,00	84 169,93	445 482,97
L	7 125	108,00	407,00	1,00	13 679,00	5,00	23,00	96,00
M	7 353	941 763,96	4 737 022,31	4,46	185 246 112,00	26 665,63	151 013,52	618 447,69
N	7 353							

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Y: ingresos por ventas; K: *stock* de capital; Terreno: valor del terreno de la empresa; L: número de trabajadores; M: gastos por insumos (incluido el consumo de materias primas); N: número de observaciones entre 2007 y 2017.

A nivel agregado, el ingreso (Y) promedio durante el período 2007-2017 es de 2,7 millones de dólares. El subsector con mayor nivel de ingresos (promedio) durante este período es el de cultivo de frutas tropicales y subtropicales (A0122), en el cual el 81% de los ingresos provienen del cultivo de bananos y plátanos, el 12% del cultivo de mangos y el 6% del cultivo de frutas no tradicionales. El cultivo de bananos y plátanos representa en promedio un 42% de los ingresos registrados en el sector agrícola analizado en el presente estudio. El cultivo de plantas no perennes (A0119) se ubica a continuación y representa en promedio un 27% del total de ingresos en el sector agrícola, y el cultivo de flores representa aproximadamente el 96% de este subsector (el 26% de todo el sector agrícola).

Por otro lado, respecto al número de trabajadores (L) que emplean las empresas pertenecientes al sector agrícola, estas contaron con 108 trabajadores en promedio (una mediana de 23 trabajadores) durante el período 2007-2017, si bien existe una marcada heterogeneidad según el tamaño de la empresa⁴. Las grandes empresas informan, en promedio, una cifra de 524 trabajadores (una mediana de 321), mientras que las empresas medianas registran un promedio de 103 trabajadores (mediana de 89). Por otro lado, las pequeñas empresas y las microempresas del sector registran un promedio de 22 y 7 trabajadores, respectivamente.

El nivel de *stock* de capital (K) informado por cada empresa del sector agrícola⁵, el cual se ha aproximado a partir de la medición del activo fijo neto (descontando la depreciación acumulada y el deterioro según el tipo de activo), se sitúa en alrededor de 900.000 dólares (mediana de 157.000 dólares) en promedio durante el período 2007-2017. El *stock* de capital promedio informado difiere según el subsector en el que se emplea; por ejemplo, el subsector que emplea el mayor nivel de *stock* de capital es el de cultivo de otros frutos y nueces de árboles y arbustos (A0125), en que cada empresa emplea un promedio de 11,5 millones de dólares en *stock* de capital⁶. Otro subsector que emplea un

³ En este rubro se incluye el gasto en combustibles y energía eléctrica.

⁴ El tamaño de la empresa se define en el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones del Ecuador.

⁵ No incluye el terreno, ya que este factor se analiza de forma separada.

⁶ Es preciso mencionar que este sector posee un número limitado de empresas y está muy concentrado. En 2017 contaba con aproximadamente cuatro empresas.

alto nivel de capital es el de cultivo de frutos oleaginosos (A0126), con un promedio de 3,4 millones de dólares por empresa durante 2007-2017. Las empresas del sector del cultivo de frutas tropicales y subtropicales (A022) y el cultivo de plantas no perennes (A019) informan, respectivamente, un promedio de 1,8 y 1,5 millones de dólares anuales en *stock* de capital.

Debido a la naturaleza del sector agrícola y al uso intensivo de la tierra como factor de producción, el análisis se realiza ponderando este factor de forma separada del *stock* de capital. En general, no todas las compañías informan sobre este activo, ya que muchas de ellas optan por rentar este factor a terceros, lo que se considera parte de los insumos empleados en la producción. Los gastos por insumos (M), que incluyen los gastos que reflejan el consumo de materias primas, son, en promedio, de 942.000 dólares (mediana de 151.000 dólares) por empresa perteneciente al sector agrícola (A011, A012 y A013).

En el cuadro 3, se detallan los factores utilizados en el análisis de determinantes de la rentabilidad empresarial del sector agrícola, en el cual se incluyen: la rentabilidad de los activos, el *stock* de capital (en logaritmo natural), el valor del terreno informado en dólares (en logaritmo natural), la PTF, el índice de precios al consumidor (IPC) de los productos del sector de agricultura, ganadería y pesca, la antigüedad de la empresa y la tasa de crecimiento del producto interno bruto (PIB) per cápita. Por otra parte, se incluyen estadísticas descriptivas de las variables ficticias incluidas, como la IED, las exportaciones y el tamaño empresarial.

Cuadro 3

Ecuador: estadísticas descriptivas de las variables utilizadas para la estimación de las determinantes de la rentabilidad, 2007-2017

	N	Media	Desviación estándar	Min.	Máx.	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75
ROA	7 347	0,156	3,585	0,000	234,790	0,000	0,018	0,067
K ^a	6 640	11,865	2,565	-13,393	19,254	10,679	12,249	13,453
Terreno ^a	4 928	12,254	1,967	3,595	18,362	11,307	12,534	13,468
d.IED	7 353	0,259	0,438	0,000	1,000	0,000	0,000	1,000
PTF	6 649	12,677	1,686	-5,175	17,985	11,786	12,870	13,768
d.Exportación	7 353	0,305	0,460	0,000	1,000	0,000	0,000	1,000
Antigüedad	7 353	12,639	11,241	0,000	78,000	4,000	10,000	18,000
IPC Agri	7 353	0,882	0,109	0,601	1,005	0,779	0,895	0,975
d.Microempresa	7 353	0,147	0,354	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
d.Pequeña	7 353	0,395	0,489	0,000	1,000	0,000	0,000	1,000
d.Mediana	7 353	0,342	0,475	0,000	1,000	0,000	0,000	1,000
d.Grande	7 353	0,115	0,320	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
ΔPIBpc ^b	5 933	0,015	0,027	-0,027	0,061	-0,012	0,016	0,033
HHI	7 353	205,747	34,327	165,572	309,611	179,186	200,689	226,149
d.Exportación x d.IED	7 353	0,126	0,331	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
N	7 353							

Fuente: Elaboración propia.

Nota: ROA: rentabilidad de los activos; K: *stock* de capital; Terreno: valor en dólares reales del terreno de las empresas; d.IED: variable ficticia (1 si la empresa tiene inversión extranjera directa y 0 si no la tiene); PTF: productividad total de los factores; d.Exportación: variable ficticia (1 si la empresa exporta y 0 si no lo hace); Antigüedad: antigüedad de la empresa; IPC Agri: índice de precios al consumidor de los bienes del sector agrícola; d.Microempresa: variable indicadora de empresas pertenecientes al grupo de microempresas; d.Pequeña: variable indicadora de empresas pertenecientes al grupo de empresas pequeñas; d.Mediana: variable indicadora de empresas pertenecientes al grupo de empresas medianas; d.Grande: variable indicadora de empresas pertenecientes al grupo de empresas grandes; Δ PIBpc: tasa de variación del PIB per cápita; HHI: índice Herfindahl-Hirschman; N: número de observaciones entre 2007 y 2017.

^a Variables en logaritmos.

^b PIBpc se encuentra expresada en logaritmos.

La rentabilidad de los activos, que se utiliza como indicador de rentabilidad empresarial en el presente análisis, presenta una media de 0,16 en el caso de las empresas pertenecientes al sector agrícola y una mediana de 0,02. Esto demuestra que existe una amplia dispersión intersectorial, lo que se puede observar en el subgráfico A1.2A del anexo, en el que se presenta la evolución de la rentabilidad de los activos en los subsectores más representativos en cuanto a rentabilidad⁷. De acuerdo con la información proporcionada por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, el subsector de otros frutos y nueces es el más rentable, con una mediana promedio de rentabilidad de los activos de 0,09 durante el período 2007-2017 y presenta los mayores niveles de productividad. Sin embargo, es muy concentrado, ya que cuenta, en promedio, con una cifra anual de dos empresas durante el período 2007-2017. El segundo subsector más rentable es el del cultivo de frutas tropicales y subtropicales, cuya mediana de rentabilidad de los activos es de 0,02 (0,29 en promedio), mientras que el cultivo de frutos oleaginosos se ubica a continuación, con una rentabilidad de los activos de 0,01 (0,05 en promedio).

a) Estrategia empírica

Existen algunos trabajos seminales que han explorado la transición de modelos de crecimiento macro a micro, centrándose especialmente en el sector agrícola (Tintner, 1944; Mundlak, 1961; Heady y Dillon, 1961; Griliches y Mairesse, 1995). De aquí surge el interés de analizar el cambio tecnológico como componente de la función de producción que se utiliza para determinar la productividad.

Para la estimación de la función de producción y el posterior cálculo de la PTF en el sector agrícola, se utiliza inicialmente el modelo tradicional de función de producción de tipo Cobb-Douglas, en el que se basan los trabajos seminales de crecimiento económico de Solow (1957), Denison (1967) y Romer (1986). De acuerdo con este modelo tradicional, la producción se encuentra determinada por los bienes intermedios, los insumos de capital, el terreno y el trabajo, con control del factor tiempo y por subsector (para disminuir los posibles choques macroeconómicos e industriales generados por la heterogeneidad de las empresas), tal como se expresa en la siguiente ecuación:

$$Y_{it} = A_{it}F(X_{it}) \quad (1)$$

donde Y_{it} es el ingreso por ventas de cada empresa i en el período t , X_{it} es un vector de factores que contiene a K_{it} (que representa el *stock* de capital real, aproximado a través del activo fijo neto sin tomar en cuenta el valor del terreno), L_{it} es la cantidad de trabajadores informada por cada empresa del sector agrícola y M_{it} es la cantidad de insumos intermedios (o materias primas) utilizados en el proceso de producción. Además, se incluye R_{it} , que es el valor que informa la empresa por concepto de terrenos como un factor de producción, dada la naturaleza del sector agrícola. Asimismo, A_{it} es el progreso técnico neutral de Hicks, que se utiliza como medida de productividad. Entre los controles, se incluyen variables ficticias de tiempo para capturar y controlar los posibles choques macroeconómicos en cada uno de los años y controles de subsector, que son características propias de la empresa que pueden variar con el tiempo.

En esta línea, la función de producción que se utiliza para la estimación de la PTF es de tipo Cobb-Douglas, debido a la facilidad con que permite separar el crecimiento en factores de producción, al aprovechar el aumento de la eficiencia que se obtiene al usar estos factores, al igual que los datos proporcionados en Gonçalves y Martins (2016), Syverson (2011), Van Beveren (2012) y Van Biesebroeck (2007). No obstante, se determinó que al controlar los factores de tiempo y subsectores a los que pertenecen las empresas agrícolas, los rendimientos a escala de los determinantes decrecen, al contrario de lo que se observa en los resultados obtenidos al utilizar la función de producción de tipo

⁷ Sectores CIIU: cultivo de otros frutos y nueces de árboles y arbustos (A0125), cultivo de otras plantas no perennes (A0119), frutas tropicales y subtropicales (A0122), cultivos de frutos oleaginosos (A0126) y cultivo de café, cacao y té (A0127).

Cobb-Douglas, en la cual los rendimientos a escala son constantes. Esto responde de cierto modo al análisis de Gechert y otros (2019), en el que se advierte de dicho problema al utilizar esta conveniente simplificación. Sin embargo, debido a las ventajas de estimación que ofrece esta función para obtener los niveles de retorno y las elasticidades de los insumos, sigue siendo ampliamente utilizada en estudios de crecimiento tanto de tipo teórico como empírico.

Además, se añade el terreno (R_{it}) como otro factor fijo de producción, al igual que se hace en Yutopoulos y Lau (1974) y Dias y Evenson (2010), y se obtiene:

$$Y_{it} = A_{it} K_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta} R_{it}^{\tau} M_{it}^{\gamma} \quad (2)$$

A continuación, se aplican logaritmos a la ecuación (2), y se obtienen de esta forma las elasticidades de los insumos productivos observables respecto al ingreso por ventas.

$$\begin{aligned} y_{it} &= \beta_0 + \alpha k_{it} + \tau r_{it} + \beta l_{it} + \gamma m_{it} + \varepsilon_{it} \\ a_{it} &= \beta_0 + \varepsilon_{it} \\ \varepsilon_{it} &= \mu_{it} + \nu_{it} \end{aligned} \quad (3)$$

En este sentido, a_{it} es la PTF, que se descompone en β_0 —la cual representa el nivel de eficiencia media de las empresas a lo largo del tiempo— y ε_{it} , que corresponde a la desviación específica del tiempo y de la empresa respecto a su media. Este último término (ε_{it}) tiene dos componentes de error idiosincrásicos independientes e idénticamente distribuidos: μ_{it} y ν_{it} . Por un lado, μ_{it} representa la heterogeneidad inobservable, es decir, recoge la productividad no observada por los analistas, pero observada por las empresas del sector agrícola, ya que afecta a sus insumos, mientras que el término ν_{it} es un error aleatorio que no se correlaciona con los insumos utilizados para producir un bien. De esta manera, la ecuación (3) se puede reescribir de la siguiente forma:

$$y_{it} = \beta_0 + \mu_{it} + \alpha k_{it} + \tau r_{it} + \beta l_{it} + \gamma m_{it} + \nu_{it} \quad (4)$$

Se utiliza la ecuación (4) para estimar la función de producción del sector agrícola ecuatoriano, así como también los de los dos subsectores con mayores niveles de ingresos por ventas y utilidades: frutas tropicales y subtropicales y cultivos de plantas no perennes. Luego se calcula la PTF utilizando las elasticidades estimadas para cada insumo de producción a través de la siguiente ecuación:

$$\hat{a}_{it} = y_{it} - \hat{\alpha} k_{it} - \hat{\tau} r_{it} - \hat{\beta} l_{it} - \hat{\gamma} m_{it} \quad (5)$$

La ecuación (4), que contiene la función de producción del sector agrícola propuesta, se estima a través del método generalizado de los momentos propuesto por Blundell y Bond (1998), al estilo de Bournakis y Mallick (2018), ya que maneja el problema del sesgo de simultaneidad y el sesgo de errores de medición aleatorios tanto en los insumos como en los productos de la función (Griliches y Mairesse, 1995; Van Biesebroeck, 2007; Bournakis y Mallick, 2018), a diferencia del método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), que provoca sesgos en los estimadores, sobreestimando los coeficientes de los insumos (endogeneidad de los insumos), subestimando el coeficiente del capital (endogeneidad del desgaste) (Olley y Pakes, 1996) y provocando sesgos relacionados con la heterogeneidad de los insumos de tecnología que utilizan las empresas para producir (De Loecker, 2007).

A través del método de MCO con errores estándar agrupados por empresa⁸, se modela la rentabilidad, aproximada por la rentabilidad de los activos, en función de factores internos y externos de la empresa, como la PTF, el valor del capital, el valor destinado a terrenos, la antigüedad de la empresa,

⁸ Los resultados obtenidos mediante el método de MCO con errores estándar agrupados pueden proporcionarse, previa solicitud, a quienes estén interesados en consultarlos.

el IPC del sector agrícola, el índice Herfindahl-Hirschman, si se trata de una firma exportadora y si tiene algún tipo de IED en su composición accionaria. También se evalúa si la interacción entre IED y exportación influye de alguna manera en la rentabilidad de las empresas del sector agrícola. Además, se estima a través de efectos fijos, sin incorporar el efecto fijo del tiempo, ya que se espera evaluar variables como el PIB per cápita, que fluctúan con el tiempo, pero son constantes entre empresas.

Se incorpora también el rezago de la variable dependiente, debido a que la rentabilidad tiene un componente dinámico; es decir, se mantiene la hipótesis de que la rentabilidad de años anteriores afecta al desempeño futuro de la empresa. Por ende, se estima a través del método generalizado de los momentos, incorporando el rezago de la rentabilidad de los activos, que captura el efecto dinámico en el proceso de determinación de la rentabilidad, tratando la autocorrelación serial.

La especificación final se establece de la siguiente forma:

$$ROA_{it} = \beta_0 + \beta_1 ROA_{i,t-1} + \beta_2 \ln(K)_{it} + \beta_3 \ln(Terreno)_{it} + \beta_4 HHI_t + \beta_5 PTF_{it} + \beta_6 Antigüedad_{it} + \beta_7 IPC_t + \beta_8 \Delta PIBpc_t + \beta_9 d.IED_{it} + \beta_{10} d.Exportación_{it} + \beta_{11} d.IED * d.Exportación + Tamaño_{it} + Subsector_i + \mu_{it} \quad (6)$$

donde K es el stock de capital, $Terreno$ es el valor invertido en terrenos por la empresa i , HHI es el índice Herfindahl-Hirschman, que captura la concentración de mercado del sector agrícola anualmente, PTF es la productividad empresarial calculada anteriormente a través de la función de producción, y $Antigüedad$ es el tiempo que lleva operando la empresa al corte de cada año. Por otro lado, en el grupo de factores macroeconómicos se encuentra $\Delta PIBpc_t$, que es la tasa de crecimiento del PIB per cápita, y el IPC , que es el índice de precios al consumidor de productos pertenecientes al sector A de la CIIU. Mediante las variables ficticias, $exportación$ e IED , se controla la existencia de empresas que se dedican a exportar o cuyo capital está conformado por algún tipo de IED. Se introdujeron, además, controles de tamaño y subsector.

V. Resultados

De acuerdo con las características propias del modelo de productividad especificado anteriormente, en el cuadro 4 se muestran los resultados de los coeficientes obtenidos para cada uno de los insumos de la función de producción de tipo Cobb-Douglas estimada a través de dos métodos: MCO agrupados con variable dependiente rezagada y método generalizado de los momentos.

El modelo de MCO agrupado sobreestima el coeficiente del rezago de la variable dependiente, es decir, mantiene un sesgo hacia arriba (Angrist y Pischke, 2009), mientras que el método generalizado de los momentos es más coherente, pues corrige el problema de la simultaneidad y minimiza el efecto de endogeneidad entre los insumos utilizados por la empresa (Arellano y Bond, 1991). De esta manera, el coeficiente del primer rezago de la variable dependiente obtenido a través del método generalizado de los momentos se sitúa por debajo del registrado en el modelo MCO, como se puede apreciar en el cuadro 4.

Cuadro 4
Ecuador: estimación de la función de producción del sector agrícola, 2007-2017

y_{it}	Mínimos cuadrados ordinarios (MCO)		Método generalizado de los momentos	
	(1)	(2)	(3)	(4)
y_{it-1}	0,7566*** (0,0426)	0,7569*** (0,0448)	0,6802*** (0,0308)	0,6966*** (0,0397)
k_{it}	0,0337*** (0,0119)	0,0347*** (0,0118)	0,0259*** (0,0089)	0,0271*** (0,0087)
r_{it}	0,0237** (0,0112)	0,0277** (0,0110)	0,0109 (0,0068)	0,0151** (0,0074)
l_{it}	0,0612*** (0,0111)	0,0630*** (0,0111)	0,0238** (0,0101)	0,0221** (0,0096)
m_{it}	0,1168*** (0,0130)	0,1095*** (0,0121)	0,0557*** (0,0079)	0,0416*** (0,0074)
Control por años	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Control por sector	NO	SÍ	NO	SÍ
AR(1) ^a	-	-	0,0000	0,0000
AR(2) ^a	-	-	0,2756	0,2237
AR(3) ^a	-	-	0,4455	0,1552
Test RCE ^b (F-stat)	898***	964***	2 373***	2 884***
R-cuadrado	0,9280	0,9314	-	-
Prueba de Sargan ^a	-	-	0,2150	0,1863
Instrumentos	-	-	139	139
Observaciones	3 096	2 964	3 096	2 964

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Errores estándar agrupados por empresa entre paréntesis. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. y_{it} : ingreso por ventas en logaritmo; k_{it} : stock de capital en logaritmo; r_{it} : valor en dólares reales del terreno de las empresas en logaritmo; l_{it} : número de trabajadores en logaritmo; m_{it} : gastos por insumos en logaritmo (incluido el consumo de materias primas); AR: prueba autorregresiva.

^a Se informa el valor p de las pruebas de autocorrelación de primer, segundo y tercer orden, así como de la prueba de Sargan, que son necesarios en el método generalizado de los momentos. Los instrumentos utilizados en el método generalizado de los momentos son los rezagos de las diferencias de K, L, M y Terreno a los niveles $t-1$ y $t-2$.

^b Test de rendimientos constantes a escala.

Es preciso mencionar que la coherencia del modelo del método generalizado de los momentos depende de la validez que tengan los instrumentos creados por el mismo a partir del rezago de las variables explicativas (Fariñas, López y Martín-Marcos, 2014). Para comprobar la validez del modelo, se informa el estimador de Arellano-Bond, que mide tres procesos autorregresivos (AR)⁹ con el objetivo de probar la no correlación serial con los insumos en al menos el segundo proceso autorregresivo AR(2)¹⁰. Además, se realiza la prueba de Sargan, la cual demuestra la hipótesis nula de que todas las restricciones de sobreidentificación son válidas en el modelo, siempre y cuando el error cumpla con la condición de ser independiente e idénticamente distribuido. Es decir, mediante esta prueba se verifica la validez de los instrumentos generados en el análisis (Cameron y Trivedi, 2010).

En esta línea, al analizar el modelo de método generalizado de los momentos, que es el que más se ajusta a los problemas de identificación presentes, se obtienen algunos resultados con respecto a las elasticidades de los insumos en el sector. Es importante destacar que la función de producción del sector agrícola no presenta retornos constantes a escala; es decir, el aumento de los insumos no implica un aumento en la misma proporción que la producción. Particularmente, se encuentran indicios de la existencia de retornos decrecientes a escala, ya que la sumatoria de los coeficientes es significativa

⁹ En el cuadro 4 solo se incluyen los resultados de las pruebas autorregresivas AR (1) y AR (2) con el fin de simplificar el contenido. Sin embargo, la hipótesis nula de la AR(3) no se rechaza en ninguno de los casos, como sí sucede con la AR(2).

¹⁰ La hipótesis nula es la no existencia de autocorrelación serial.

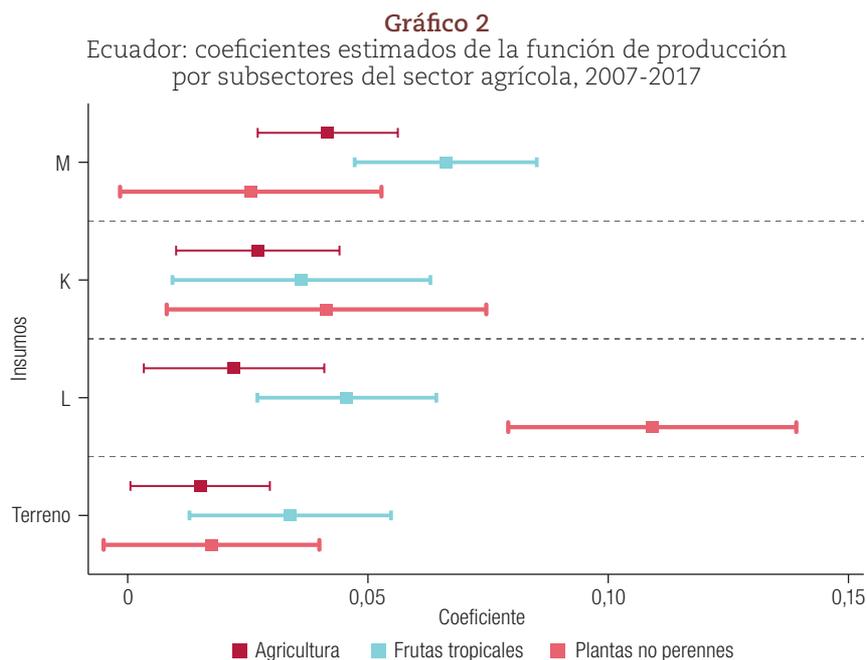
y estadísticamente inferior a 1, por lo que se podría concluir que la variación de los insumos produce una variación en una proporción menor que la producción¹¹. Este hallazgo se encuentra estrechamente relacionado con los resultados obtenidos por Galarza y Díaz (2015) en el caso del sector agrícola peruano.

En primer lugar, se observa que el factor con mayor elasticidad es *M*, en donde se incluyen los gastos por insumos o materias primas. En segundo lugar se encuentra *K*, cuya elasticidad es de 0,03. Por otro lado, un incremento del factor trabajo (número de empleados) provoca, de acuerdo con los resultados obtenidos, un aumento de los ingresos. Finalmente, *Terrenos* es el factor que presenta una menor elasticidad (0,015), tanto en el promedio del sector como en los dos subsectores analizados.

Los resultados difieren a la hora de analizar la función de producción por subsectores. Los distintos subsectores del sector agrícola, debido a su heterogeneidad, cuentan con distintos patrones de utilización de insumos que podrían depender del nivel de especialidad de cada subsector.

Por un lado, el subsector de cultivo de frutas tropicales y subtropicales es intensivo en el uso de materias primas, lo cual asemeja sus resultados a los obtenidos en el caso de todo el sector agrícola; sin embargo, la intensidad de uso de los demás factores (*K*, *L* y *Terreno*) se encuentra por encima del promedio a nivel agregado.

Por otro lado, el sector de cultivo de plantas perennes es, en general, más intensivo en trabajo y en capital, mientras que es menos intensivo en el uso de materias primas. El factor terreno en este subsector presenta una elasticidad similar al promedio del sector agrícola. Sin embargo, esta elasticidad no es significativa, lo que demuestra que este factor no influye en la generación de ingresos del sector. Estos resultados se pueden apreciar en el gráfico 2 y en el cuadro 5.



Fuente: Elaboración propia.

Nota: M: gastos por insumos (incluido el consumo de materias primas); K: *stock* de capital; L: número de trabajadores; Terreno: valor en dólares reales del terreno de las empresas.

¹¹ Se utiliza *lincom* en Stata.

Cuadro 5

Ecuador: estimación de la función de producción por subsectores del sector agrícola, 2007-2017

y_{it}	(1)	(2)	(3)
	Agricultura*	Frutas tropicales	Plantas no perennes
y_{it-1}	0,697*** (0,035)	0,598*** (0,038)	0,780*** (0,038)
k_{it}	0,027** (0,009)	0,036*** (0,014)	0,041** (0,017)
r_{it}	0,015** (0,007)	0,034*** (0,011)	0,017 (0,011)
m_{it}	0,042*** (0,007)	0,066*** (0,010)	0,026* (0,014)
l_{it}	0,022** (0,010)	0,046*** (0,010)	0,109*** (0,015)
Controles ^a	Sí	Sí	Sí
Prueba de Sargan ^b [Valor p]	0,260	0,259	0,869
AR(1) ^b [Valor p]	0,000	0,000	0,003
AR(2) ^b [Valor p]	0,183	0,636	0,475
Test RCE ^c (F-stat)	2 884***	1 488***	1 168***
Instrumentos	139	104	75
Observaciones	2 964	1 576	634

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Errores estándar agrupados por empresa entre paréntesis. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. y_{it} : ingreso por ventas en logaritmo; k_{it} : stock de capital en logaritmo; r_{it} : valor en dólares reales del terreno de las empresas en logaritmo; l_{it} : número de trabajadores en logaritmo; m_{it} : gastos por insumos (incluido el consumo de materias primas) en logaritmo; AR: prueba autorregresiva.

^a Se incluyeron controles de tiempo y de subsectores de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU) a 6 dígitos.

^b Estimación para todo el sector agrícola analizado, que incluye los subsectores de la CIIU A011, A012 y A013. Se informa el valor p de las pruebas de autocorrelación de primer, segundo y tercer orden, así como de la prueba de Sargan, que son necesarios en el método generalizado de los momentos. Los instrumentos utilizados en el método generalizado de los momentos son los rezagos de las diferencias de K, L, M y Terreno a los niveles t-1 y t-2.

^c Test de rendimientos constantes a escala.

Tras obtener los estimadores de los insumos de la función de producción para el sector agrícola descritos anteriormente mediante el método generalizado de los momentos, se procedió al cálculo de la PTF mediante la ecuación (5). Este indicador se incluye como parte de los determinantes de la rentabilidad cuyos resultados se exponen en el cuadro 6.

A través del método de mínimos cuadrados ordinarios con errores estándar agrupados, que incorpora efectos fijos, se obtuvieron los resultados para las ecuaciones (6) y (7), en las que se analizan los diferentes factores internos, sectoriales y macroeconómicos que afectan a la rentabilidad de las empresas del sector agrícola medida a través de la rentabilidad de los activos. Además, para capturar el componente dinámico de la rentabilidad, se incorpora el rezago de primer orden (t-1) a la especificación, estimando a través del método generalizado de los momentos, y se comparan los resultados. En el cuadro 6, se muestran los coeficientes obtenidos para cada una de las variables analizadas en los dos modelos distintos con errores estándar robustos a la heterocedasticidad entre empresas.

En primer lugar, la incorporación del rezago permite demostrar que se trata de un componente significativo para la determinación de la rentabilidad. En promedio, las mejoras en la rentabilidad del año anterior influyen positivamente en la rentabilidad del presente año, tal como se demuestra en los modelos (4) y (5).

Cuadro 6
Ecuador: análisis de los determinantes de la rentabilidad de los activos
de las empresas del sector agrícola, 2007-2017

	Efectos fijos			Método generalizado de los momentos	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
L.ROA				0,2340*** (0,0156)	0,2312*** (0,0165)
k	-0,0052** (0,0020)	-0,0051** (0,0020)	-0,0049** (0,0021)	-0,0024* (0,0015)	-0,0034* (0,0019)
r	-0,0075*** (0,0022)	-0,0076*** (0,0021)	-0,0069*** (0,0021)	-0,0178*** (0,0019)	-0,0188*** (0,0021)
HHI	0,0003 (0,0006)	0,0003 (0,0006)	0,0002 (0,0006)	-0,0001*** (0,0000)	-0,0001** (0,0000)
d.IED	0,0016 (0,0045)	0,0012 (0,0046)	0,0003 (0,0045)	-0,0146* (0,0083)	-0,0247*** (0,0093)
PTF	0,0172*** (0,0029)	0,0173*** (0,0035)	0,0173*** (0,0037)	0,0060* (0,0036)	0,0088** (0,0043)
d.Exportación	-0,0146*** (0,0038)	-0,0151*** (0,0038)	-0,0150*** (0,0039)	-0,0218*** (0,0044)	-0,0180*** (0,0051)
Antigüedad	-0,0072 (0,0100)	-0,0069 (0,0100)	-0,0063 (0,0103)	-0,0006*** (0,0002)	-0,0007*** (0,0002)
IPC Agri	0,4557 (0,6338)	0,4299 (0,6341)	0,3744 (0,6545)	-0,0562 (0,0378)	-0,0141 (0,0399)
Δ PIBpc	0,1179 (0,1099)	0,1103 (0,1086)	0,1238 (0,1117)	0,0908*** (0,0213)	0,0916*** (0,0216)
d.Exportación x d.IED	0,0052 (0,0047)	0,0058 (0,0048)	0,0047 (0,0050)	0,0173*** (0,0057)	0,0155** (0,0068)
Constante	-0,4057 (0,5488)	-0,3760 (0,5524)	-0,3285 (0,5740)	0,1357*** (0,0368)	0,4150*** (0,1192)
Años	Sí	Sí	Sí	No	No
Tamaño	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Subsectores	No	No	Sí	No	Sí
Prueba de Sargan [Valor p]	-	-	-	[0,0425]	[0,1564]
AR(1) [Valor p]	-	-	-	[0,0000]	[0,0000]
AR(2) [Valor p]	-	-	-	[0,9570]	[0,9551]
Instrumentos	,	-	-	193,0000	193,0000
Observaciones	3 921	3 921	3 754	3 595	3 443

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Errores estándar agrupados por empresa entre paréntesis. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. L.ROA: rentabilidad de los activos en un periodo anterior; k: stock de capital en logaritmos; r: valor en dólares reales del terreno de las empresas en logaritmos; HHI: índice Herfindahl-Hirschman; d.IED: variable ficticia (1 si la empresa tiene inversión extranjera directa y 0 si no la tiene); PTF: productividad total de los factores; d.Exportación: variable ficticia (1 si la empresa exporta y 0 si no lo hace); Antigüedad: antigüedad de la empresa; IPC Agri: índice de precios al consumidor de los bienes del sector agrícola; Δ PIBpc: tasa de variación del PIB per cápita; AR: prueba autorregresiva.

En segundo lugar, al analizar cómo afectan las características particulares de las empresas agrícolas a su rentabilidad, se obtuvo un efecto negativo y significativo en el caso del stock de capital. Esto indica que los niveles mayores de stock de capital, que incluyen el activo fijo neto, implican retornos negativos, aunque de baja magnitud.

Es decir, se puede intuir que las inversiones en maquinaria como activo no están generando retornos positivos en el sector empresarial agrícola, por lo que deberían aplicarse políticas públicas centradas en la inclusión de tecnologías eficientes en el sector a través de incentivos para los agricultores. Este resultado se encuentra en sintonía con la teoría de fijación de los activos, la cual establece que en el sector agrícola existen mayores períodos de desinversión o depreciación de capital que de inversión

(Nelson, Braden y Roh, 1989), ya que es difícil deshacerse de capital fijo utilizado para la producción agrícola y realizar la transición a nuevas tecnologías. En este sentido, Rosenzweig y Binswanger (1993) mencionan que los dueños de las empresas agrícolas generalmente son aversos al riesgo y solo deciden invertir en maquinaria en momentos en que existen mayores retornos.

Por otro lado, los terrenos presentan un efecto negativo y significativo sobre la rentabilidad de las empresas del sector agrícola, lo cual es otro indicador de que el capital en forma de terreno no está siendo utilizado de la manera más eficiente en el sector. Cabe mencionar que, aunque este efecto no es de gran magnitud, es mayor que el registrado en el caso del activo fijo neto (K). Otra hipótesis es que cada unidad de terreno no está siendo rentable en cuanto a costos para el empresario agrícola, ya que la adquisición de una unidad adicional de terreno no genera retornos positivos, lo que puede estar relacionado con el costo que asume el productor.

Se analiza también el efecto que pueden tener los capitales extranjeros sobre la rentabilidad del sector agrícola y se encuentra que, en general, las empresas que tienen alguna forma de IED en su capital presentan menores niveles de rentabilidad a corto plazo, mientras que a largo plazo no existen pruebas concluyentes de sus efectos sobre la rentabilidad de la empresa. En este sentido, se podría inferir que las empresas del sector agrícola, en promedio, no canalizan de forma adecuada la IED (adquisición de bienes de capital, incluido el terreno), sino que la inversión podría estar dirigida hacia el capital de trabajo que se mueve a corto plazo. Esta idea respalda la hipótesis de la escasa tecnificación de las empresas del sector agrícola en el Ecuador, ya que la inversión no se está materializando en la adquisición de maquinaria que genere rentabilidad en las empresas.

Además, se analizó si el hecho de ser una empresa exportadora repercute en mayores niveles de rentabilidad, y se concluyó que las empresas que exportan presentan menores niveles de rentabilidad. En promedio, estas empresas son un 1,8% menos rentables que aquellas que no lo hacen. Este resultado concuerda con la teoría de los costos hundidos (*sunk costs*) de entrar en mercados internacionales (por ejemplo, ajustes en los requisitos de calidad o costos logísticos), según la cual las empresas que exportan asumen inicialmente costos fijos que no son recuperables y que pueden repercutir en la rentabilidad de la empresa a corto plazo (Roberts y Tybout, 1997).

Al analizar el efecto simultáneo de exportar y de la IED existente en la empresa, se obtiene un efecto positivo y significativo sobre la rentabilidad empresarial del sector. Es decir, las empresas que exportan y que, además, poseen algún tipo de capital extranjero en su patrimonio son un 1,5% más rentables que aquellas que no cumplen estas dos condiciones en conjunto. Abor y Adjasi (2008) analizan cómo la IED puede influir en el desarrollo de las exportaciones realizadas por una empresa local, ya que se promueve la transferencia tecnológica, lo que facilita el acceso a nuevos mercados internacionales y mejora la competitividad de los productos con respecto al resto del mundo. Sin embargo, también se podría inferir que las empresas exportadoras, al mantener vínculos con el mercado internacional, son más atractivas para el inversionista, ya que tienen cierta ventaja en cuanto a la generación de ingresos en el sector agrícola, pues operan en un mercado más amplio y con estándares de calidad más exigentes.

La productividad empresarial también presenta un efecto positivo y significativo sobre la rentabilidad de las empresas que componen el sector agrícola. En promedio, cada aumento del 1% en la productividad se traduce en un 0,01% más de rentabilidad financiera de la empresa agrícola. Este resultado, al igual que se concluye en Stierwald (2009), parece indicar que las empresas con mayores niveles de productividad presentan una ventaja competitiva superior que se refleja en mayores utilidades.

Por último, la antigüedad influye negativamente sobre la rentabilidad empresarial del sector, aunque el impacto es leve: por cada año de antigüedad adicional, la rentabilidad decrece un 0,1%. Este resultado concuerda con los datos empíricos encontrados en trabajos anteriores. Majumdar (1997), por ejemplo, concluye que las empresas más antiguas de la India son las que menores índices de

rentabilidad registran, a pesar de ser las más productivas, debido a que no se han sabido adaptar a la cultura competitiva empresarial, en la cual el concepto de satisfacer las necesidades del consumidor se vuelve cada vez más importante. Asimismo, otros autores como Glancey (1998), Tan (2003), Fok, Chang y Lee (2004), Loderer y Waelchli (2010), y Coad, Segrar y Teruel (2013) aportan resultados compatibles con estas conclusiones.

En cuanto a la estructura del mercado, se determinó que la mayor concentración del sector agrícola repercute negativamente en el promedio de rentabilidad empresarial, sin bien este efecto es pequeño en magnitud si se compara con los determinantes anteriormente analizados. Por ello, resulta poco relevante para concluir que la concentración realmente afecta de forma negativa la rentabilidad de las empresas del sector, resultado contrario a lo que tradicionalmente han planteado Bain (1951) y Peltzman (1977), que defienden la hipótesis de estructura, conducta y desempeño. Del resultado obtenido, se desprende que sería interesante realizar un análisis más detallado de la relación entre concentración y rentabilidad, a nivel subsectorial en el caso de las empresas de este segmento, debido a que se trata de productos poco homogéneos. Sin embargo, ese no es el objetivo principal del presente documento.

Respecto a los factores externos que pueden repercutir en la rentabilidad del sector agrícola, se incluyeron la tasa de crecimiento del PIB per cápita y el índice de precios al consumidor de los productos del sector agrícola. De acuerdo con los resultados obtenidos, cuando existen mejoras en el PIB per cápita, la rentabilidad de las empresas del sector agrícola se ve afectada positivamente, como producto de un aumento de la demanda agregada de los productos alimenticios, que estimula el desempeño del sector. Por otro lado, no se encuentran indicios significativos de que el índice de precios de productos del sector agrícola repercuta en la rentabilidad de las empresas.

VI. Conclusiones y propuestas de política pública

En este trabajo se analizan los principales determinantes de la rentabilidad de las empresas ecuatorianas dedicadas al sector agrícola entre 2007 y 2017, utilizando una base de datos administrativa de todas las empresas formales del sector proporcionada por la institución reguladora y supervisora de empresas del país. Además, se estudian los dos subsectores agrícolas más importantes: el cultivo de frutas tropicales y subtropicales (A0122) y el cultivo de plantas no perennes (A0119).

Para obtener los principales determinantes de la rentabilidad, primero se estimó una función de producción tradicional de tipo Cobb-Douglas y se determinó que todo el sector agrícola es intensivo en el uso de materias primas y no posee rendimientos constantes a escala. En concreto, se demostró que los rendimientos son decrecientes. Por otro lado, los resultados por subsector son diferentes en el uso de los insumos, dado que el subsector de cultivo de frutas tropicales y subtropicales es intensivo en el uso de materias primas, al igual que todo el sector agrícola, mientras que el sector de cultivo de plantas perennes es más intensivo en trabajo y en capital, lo cual demuestra la heterogeneidad intrasectorial del uso de los insumos tradicionales en el proceso productivo de las empresas del sector agrícola.

También se concluye que la PTF tiene un efecto positivo sobre la rentabilidad de las empresas que componen el sector agrícola, lo que parece indicar que las empresas con mayores niveles de productividad presentan una ventaja competitiva mayor, la cual se refleja en mayores niveles de utilidades. Sin embargo, el *stock* de capital, los terrenos, la IED, la exportación y la antigüedad tienen un efecto negativo en la rentabilidad.

Por el lado de los determinantes industriales y macroeconómicos, existen indicios de que la concentración del sector afecta negativamente el promedio de la rentabilidad empresarial. Por otra parte, cuando existen mejoras en el PIB per cápita, la rentabilidad de las empresas del sector agrícola

se ve afectada positivamente, como producto de un aumento de la demanda agregada de productos alimenticios, que estimula el desempeño del sector.

Los resultados obtenidos permiten formular ciertas recomendaciones de política pública, dado que el *stock* de capital y las exportaciones no afectan positivamente la rentabilidad de las empresas agrícolas a corto plazo. Los responsables de la formulación de políticas deberían incluir propuestas para el uso de tecnologías eficientes en el sector a través de incentivos para los agricultores o créditos financieros que les permitan reponer el capital de forma más rápida y que, a la vez, sirvan como una tecnificación más eficiente del sector que permita generar una mayor rentabilidad financiera.

Por el lado de las exportaciones, se debería proporcionar un acompañamiento cercano durante el proceso de internacionalización de los productos de las empresas agrícolas, que se tendría que coordinar con el proceso de tecnificación, de modo que el producto final sea de alta calidad y pueda introducirse en el mercado internacional. Cabe mencionar que esta asignación de incentivos debe aplicarse de forma equitativa para no generar mayores distorsiones en el mercado y promover un desarrollo igualitario en el sector agrícola.

Además, las políticas públicas orientadas al proceso de tecnificación de las empresas agrícolas en el Ecuador permitirían mejorar los rendimientos de la producción, dado que contar con un sector agrícola con rendimientos decrecientes a escala no impulsa el desarrollo ni el crecimiento económico, sobre todo en un país agroexportador.

Estas propuestas van en concordancia con el efecto simultáneo de exportar y de la IED existente en la empresa, ya que este efecto es positivo en la generación de rentabilidad, pues se promueve la transferencia tecnológica, lo que facilita el acceso a nuevos mercados internacionales y mejora la competitividad de los productos respecto al resto del mundo.

Por último, este trabajo da pie a futuros debates no solo en lo referente a la rentabilidad empresarial, sino también a la productividad y la heterogeneidad de las empresas de este sector, por lo que la discusión queda abierta a nuevas investigaciones, ya sea desde un enfoque metodológico o de desarrollo económico.

Bibliografía

- Abor, J. y C. Adjasi (2008), "How does foreign direct investment affect the export decisions of firms in Ghana?", *African Development Review*, vol. 20, N° 3, Hoboken, Wiley.
- Aghion, P. y S. Durlauf (2005), *Handbook of Economic Growth*, Ámsterdam, Elsevier.
- Angrist, J. y J. Pischke (2009), *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*, Princeton, Princeton University Press.
- Arellano, M. y S. Bond (1991), "Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations", *The Review of Economic Studies*, vol. 58, N° 2, Oxford, Oxford University Press.
- Bain, J. (1951), "Relation of profit rate to industry concentration: American manufacturing", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 65, N° 3, Oxford, Oxford University Press.
- Bernanke, B. y R. Gürkaynak (2001), "Is growth exogenous? Taking Mankiw, Romer, and Weil seriously", *NBER Macroeconomics Annual*, vol. 16, Cambridge, Oficina Nacional de Investigaciones Económicas (NBER).
- Blundell, R. y S. Bond (1998), "Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models", *Journal of Econometrics*, vol. 87, N° 1, Ámsterdam, Elsevier.
- Bournakis, I. y S. Mallick (2018), "TFP estimation at firm level: the fiscal aspect of productivity convergence in the UK", *Economic Modelling*, vol. 70, Ámsterdam, Elsevier.
- Bravo-Ortega, C., J. Benavente y Á. González (2014), "Innovation, exports, and productivity: learning and self-selection in Chile", *Emerging Markets Finance and Trade*, vol. 50, N° 1, Milton Park, Taylor & Francis.
- Bustos, P., B. Caprettini y J. Ponticelli (2016), "Agricultural productivity and structural transformation: evidence

- from Brazil”, *American Economic Review*, vol. 106, N° 6, Nashville, Asociación Estadounidense de Economía.
- Cameron, A. y P. Trivedi (2010), *Microeconometrics Using Stata*, vol. 2, College Station, Stata Press.
- Camino-Mogro, S., V. Andrade-Díaz y D. Pesantez-Villacis (2016), “Posicionamiento y eficiencia del banano, cacao y flores del Ecuador en el mercado mundial”, *Ciencia UNEMI*, vol. 9, N° 19, Milagro, Universidad Estatal de Milagro (UNEMI).
- Coad, A., A. Segrar y M. Teruel (2013), “Like milk or wine: does firm performance improve with age?”, *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 24, Ámsterdam, Elsevier.
- Crafts, N. (1995), “Exogenous or endogenous growth? the industrial revolution reconsidered”, *The Journal of Economic History*, vol. 55, N° 4, Cambridge, Cambridge University Press.
- De Loecker, J. (2007), “Product differentiation, multi-product firms and estimating the impact of trade liberalization on productivity”, *Working Paper*, N° 13155, Cambridge, Oficina Nacional de Investigaciones Económicas (NBER).
- Denison, E. (1967), *Why Growth Rates Differ: Postwar Experience in Nine Western Countries*, Washington, D.C., The Brookings Institution.
- Dias, A. y R. Evenson (2010), “Total factor productivity growth in agriculture: the role of technological capital”, *Handbook of Agricultural Economics*, vol. 4, Ámsterdam, Elsevier.
- Domínguez, R. y S. Caria (2016), “Ecuador en la trampa de la renta media”, *Problemas del Desarrollo*, vol. 47, N° 187, Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Fariñas, J., A. López y A. Martín-Marcos (2014), “Assessing the impact of domestic outsourcing and offshoring on productivity at the firm level”, *Applied Economics*, vol. 46, N° 15, Hoboken, Taylor & Francis.
- Fok, R., Y. Chang y W. Lee (2004), “Bank relationships and their effects on firm performance around the Asian financial crisis: evidence from Taiwan”, *Financial Management*, vol. 33, N° 2, Hoboken, Wiley.
- Foster, A. y M. Rosenzweig (2007), “Economic development and the decline of agricultural employment”, *Handbook of Development Economics*, vol. 4, Ámsterdam, Elsevier.
- Foster, L., J. Haltiwanger y C. Syverson (2008), “Reallocation, firm turnover, and efficiency: selection on productivity or profitability?”, *American Economic Review*, vol. 98, N° 1, Nashville, Asociación Estadounidense de Economía.
- Fukao, K. y otros (2004), “Sectoral productivity and economic growth in Japan, 1970-98: an empirical analysis based on the JIP database”, *Growth and Productivity in East Asia*, Cambridge, Oficina Nacional de Investigaciones Económicas (NBER).
- Galarza, F. y J. Díaz (2015), “Productividad total de factores en la agricultura peruana: estimación y determinantes”, *Economía*, vol. 38, N° 76, Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Gechert, S. y otros (2019), “Death to the Cobb-Douglas production function? A quantitative survey of the capital-labor substitution elasticity”, *Working Paper*, Kiel, Leibniz Information Centre for Economics (ZBW).
- Glancey, K. (1998), “Determinants of growth and profitability in small entrepreneurial firms”, *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, vol. 41, N° 1, Bingley, Emerald Publishing.
- Gollin, D., D. Lagakos y M. Waugh (2014), “The agricultural productivity gap”, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 129, N° 2, Oxford, Oxford University Press.
- Gonçalves, D. y A. Martins (2016), “The determinants of TFP growth in the Portuguese manufacturing sector”, *GEE Papers*, N° 62, Lisboa, Gabinete de Estrategia y Estudios (GEE).
- Griliches, Z. y J. Mairesse (1995), “Production functions: the search for identification”, *NBER Working Paper*, N° 5067, Cambridge, Oficina Nacional de Investigaciones Económicas (NBER).
- Heady, E. y J. Dillon (1961), “Agricultural production functions”, *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 43, N° 1, Hoboken, Wiley.
- Imrohoroğlu, A., S. Imrohoroğlu y M. Üngör (2013), “Agricultural productivity and growth in Turkey”, *Macroeconomic Dynamics*, vol. 18, N° 5, Cambridge, Cambridge University Press.
- Ivanic, M. y W. Martin (2018), “Sectoral productivity growth and poverty reduction: national and global impacts”, *World Development*, vol. 109, Ámsterdam, Elsevier.
- Johnson, D. (2000), “Population, food, and knowledge”, *American Economic Review*, vol. 90, N° 1, Nashville, Asociación Estadounidense de Economía.
- Jorgenson, D. (1991), “Productivity and economic growth”, *Fifty Years of Economic Measurement: The Jubilee of the Conference on Research in Income and Wealth*, Chicago, University of Chicago Press.
- Kendrick, J. (1961), *Productivity Trends in the United States*, Princeton, Princeton University Press.
- Lagakos, D. y M. Waugh (2013), “Selection, agriculture, and cross-country productivity differences”, *American Economic Review*, vol. 103, N° 2, Nashville, Asociación Estadounidense de Economía.

- Loderer, C. y U. Waelchli (2010), "Firm age and performance", *MPPRA Paper*, N° 26450, Múnich, Universidad de Múnich.
- Majumdar, S. (1997), "The impact of size and age on firm-level performance: some evidence from India", *Review of Industrial Organization*, vol. 12, N° 2, Berlín, Springer.
- McArthur, J. y G. McCord (2017), "Fertilizing growth: agricultural inputs and their effects in economic development", *Journal of Development Economics*, N° 127, Ámsterdam, Elsevier.
- McMillan, M. y D. Rodrik (2011), "Globalization, structural change and productivity growth", *NBER Working Paper*, N° 17143, Cambridge, Oficina Nacional de Investigaciones Económicas (NBER).
- Mellor, J. (2000), "Faster more equitable growth: the relation between growth in agriculture and poverty reduction", *Consulting Assistance on Economic Reform II: Discussion Paper*, N° 70, Cambridge, Universidad de Harvard.
- Mundlak, Y. (1961), "Empirical production function free of management bias", *Journal of Farm Economics*, vol. 43, N° 1, Hoboken, Wiley.
- Mundlak, Y., R. Butzer y D. Larson (2008), *Heterogeneous Technology and Panel Data: The Case of The Agricultural Production Function*, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Nelson, C., J. Braden y J. Roh (1989), "Asset fixity and investment asymmetry in agriculture", *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 71, N° 4, Hoboken, Wiley.
- Nelson, R. y S. Winter (2009), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Massachusetts, Harvard University Press.
- Ngai, L. y C. Pissarides (2007), "Structural change in a multisector model of growth", *American Economic Review*, vol. 97, N° 1, Nashville, Asociación Estadounidense de Economía.
- Olley, G. y A. Pakes (1996), "The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry", *Econometrica*, vol. 64, N° 6, Cleveland, The Econometric Society.
- Peltzman, S. (1977), "The gains and losses from industrial concentration", *The Journal of Law and Economics*, vol. 20, N° 2, Chicago, University of Chicago Press.
- Restuccia, D., D. Yang y X. Zhu (2008), "Agriculture and aggregate productivity: a quantitative cross-country analysis", *Journal of Monetary Economics*, vol. 55, N° 2, Ámsterdam, Elsevier.
- Roberts, M. y J. Tybout (1997), "The decision to export in Colombia: an empirical model of entry with sunk costs", *The American Economic Review*, vol. 87, N° 4, Nashville, Asociación Estadounidense de Economía.
- Romer, P. (1994), "The origins of endogenous growth", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 8, N° 1, Nashville, Asociación Estadounidense de Economía.
- (1986), "Increasing returns and long-run growth", *Journal of Political Economy*, vol. 94, N° 5, Chicago, University of Chicago Press.
- Rosenzweig, M. y H. Binswanger (1993), "Wealth, weather risk and the composition and profitability of agricultural investments", *The Economic Journal*, vol. 103, N° 416, Oxford, Oxford University Press.
- Ruttan, V. (2001), *Technology, Growth, and Development: An Induced Innovation Perspective*, Oxford, Oxford University Press.
- Sahal, D. (1981), "The farm tractor and the nature of technological innovation", *Research Policy*, vol. 10, Ámsterdam, Elsevier.
- Scarpetta, S. y otros (2000), "Economic growth in the OECD area: recent trends at the aggregate and sectoral level", *OECD Economics Department Working Paper*, N° 248, París, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).
- Solow, R. (1957), "Technical change and the aggregate production function", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 39, N° 3, Cambridge, The MIT Press.
- Stierwald, A. (2009), "Determinants of firm profitability: the effect of productivity and its persistence", Melbourne, Universidad de Melbourne.
- Syrquin, M. (1988), "Patterns of structural change", *Handbook of Development Economics*, vol. 1, Ámsterdam, Elsevier.
- Syverson, C. (2011), "What determines productivity?", *Journal of Economic Literature*, vol. 49, N° 2, Nashville, Asociación Estadounidense de Economía.
- Tan, J. (2003), "Curvilinear relationship between organizational slack and firm performance: evidence from Chinese state enterprises", *European Management Journal*, vol. 21, N° 6, Ámsterdam, Elsevier.
- Tintner, G. (1944), "A note on the derivation of production functions from farm records", *Econometrica*, vol. 12, N° 1, Cleveland, The Econometric Society.
- Van Beveren, I. (2012), "Total factor productivity estimation: a practical review", *Journal of Economic Surveys*, vol. 26, N° 1, Hoboken, Wiley.

- Van Biesebroeck, J. (2007), "Robustness of productivity estimates", *The Journal of Industrial Economics*, vol. 55, N° 3, Hoboken, Wiley.
- Vieira Filho, J., A. Campos y C. Ferreira (2005), "Abordagem alternativa do crescimento agrícola: um modelo de dinâmica evolucionária", *Revista Brasileira de Inovação*, vol. 4, N° 2, Campinas, Universidad Estatal de Campinas.
- Vieira Filho, J. y A. Fishlow (2017), *Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade*, Brasilia, Instituto de Investigación Económica Aplicada (IPEA).
- Yutopoulos, P. y L. Lau (1974), "On modeling the agricultural sector in developing economies", *Journal of Development Economics*, vol. 1, N° 2, Ámsterdam, Elsevier.
- Zouaghi, F., M. Sánchez-García y S. Hirsch (2017), "What drives firm profitability? A multilevel approach to the Spanish agri-food sector", *Spanish Journal of Agricultural Research*, vol. 15, N° 3, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Anexo A1

Cuadro A1.1

Ecuador: matriz de correlación de los determinantes de la rentabilidad en el sector agrícola, 2007-2017

	ROA	k	r	HHI	d.IED	PTF	d.Exportación	Antigüedad	IPC Agri	Δ PIBpc
ROA	1									
k	-0,121***	1								
r	-0,200***	0,326***	1							
HHI	0,0259**	-0,0217	-0,229***	1						
d.IED	-0,0146	0,149***	0,211***	0,0342***	1					
PTF	0,0164	0,512***	0,343***	-0,0217	0,182***	1				
d.Exportación	-0,0145	0,260***	0,119***	0,0340***	0,218***	0,346***	1			
Antigüedad	-0,0257**	0,0817***	0,0299*	-0,0124	0,146***	0,186***	0,111***	1		
IPC Agri	-0,0346***	0,0150	0,300***	-0,765***	-0,0447***	0,0223	-0,0561***	0,0216*	1	
Δ PIBpc	-0,0150	0,00349	-0,0691***	0,454***	0,0139	-0,0120	0,0101	-0,0302**	-0,491***	1

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros.

Nota: Cuadro de coeficientes de correlación de Pearson. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. ROA: rentabilidad de los activos; k: stock de capital en logaritmo; r: valor en dólares reales del terreno de las empresas en logaritmo; HHI: índice Herfindahl-Hirschman; d.IED: variable ficticia (1 si la empresa tiene inversión extranjera directa y 0 si no la tiene); PTF: productividad total de los factores; d.Exportación: variable ficticia (1 si la empresa exporta y 0 si no lo hace); Antigüedad: antigüedad de la empresa; IPC Agri: índice de precios al consumidor de los bienes del sector agrícola; Δ PIBpc: tasa de variación del PIB per cápita.

Cuadro A1.2

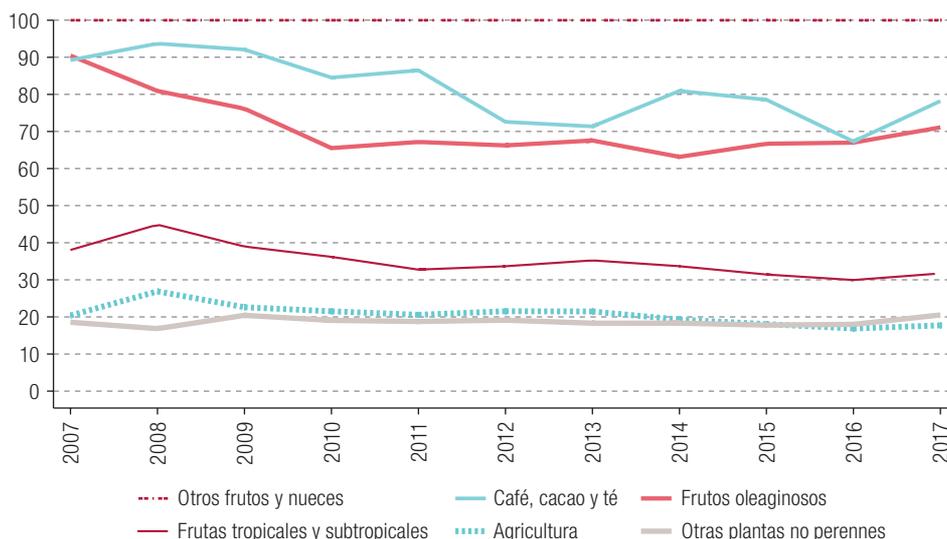
Ecuador: estadísticas descriptivas de las variables para la estimación de la función de producción por año, 2007-2017

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Y	13,530	13,430	13,590	13,570	13,620	13,510	13,620	13,670	13,620	13,540	13,630	13,580
	(1,523)	(1,678)	(1,667)	(1,812)	(1,743)	(1,873)	(1,829)	(1,789)	(1,843)	(1,940)	(1,883)	(1,811)
K	12,390	12,180	12,640	12,560	12,610	12,650	12,720	12,790	12,760	12,740	12,810	12,660
	(2,151)	(2,531)	(2,052)	(2,100)	(2,274)	(2,093)	(2,018)	(2,051)	(2,186)	(2,299)	(2,181)	(2,176)
L	3,371	2,988	3,219	3,416	3,505	3,229	3,202	3,191	3,183	3,148	3,313	3,248
	(1,711)	(1,870)	(1,911)	(1,833)	(1,826)	(1,807)	(1,805)	(1,793)	(1,782)	(1,776)	(1,635)	(1,796)
M	12,150	12,100	12,240	12,260	12,130	11,860	11,820	11,850	11,200	11,110	11,800	11,790
	(2,048)	(2,076)	(2,080)	(1,966)	(2,297)	(2,545)	(2,586)	(2,314)	(2,369)	(2,391)	(2,470)	(2,366)
N	250	413	582	634	709	735	759	760	834	872	805	7 353

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros.

Nota: Y: ingreso por ventas; K: stock de capital; L: número de trabajadores; M: gastos por insumos (incluido el consumo de materias primas).

Gráfico A1.1
Ecuador: concentración de mercado del sector agrícola
medida a través del índice de concentración CR4
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros.

Gráfico A1.2
Ecuador: principales indicadores del sector empresarial agrícola, 2007-2017

A. Rentabilidad de los activos

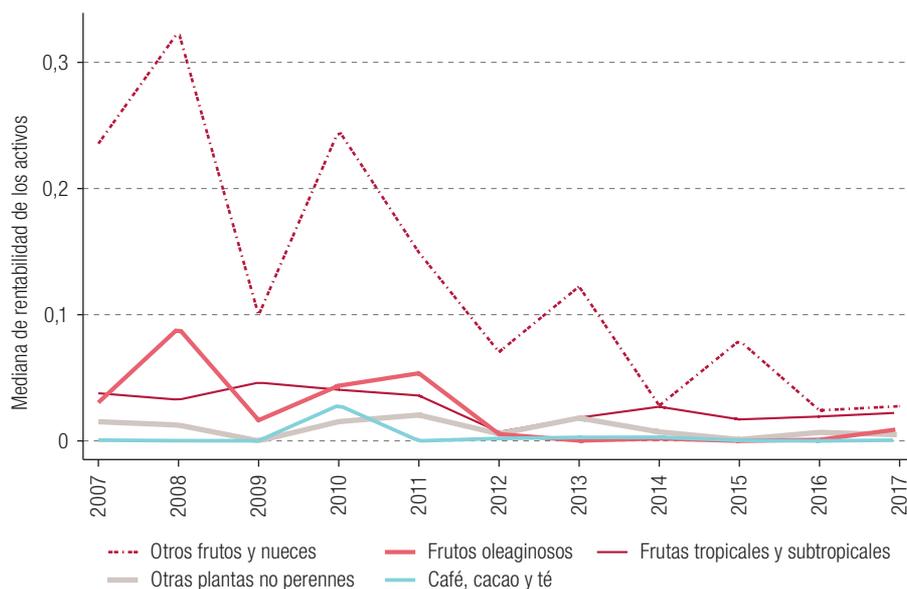


Gráfico A1.2 (continuación)

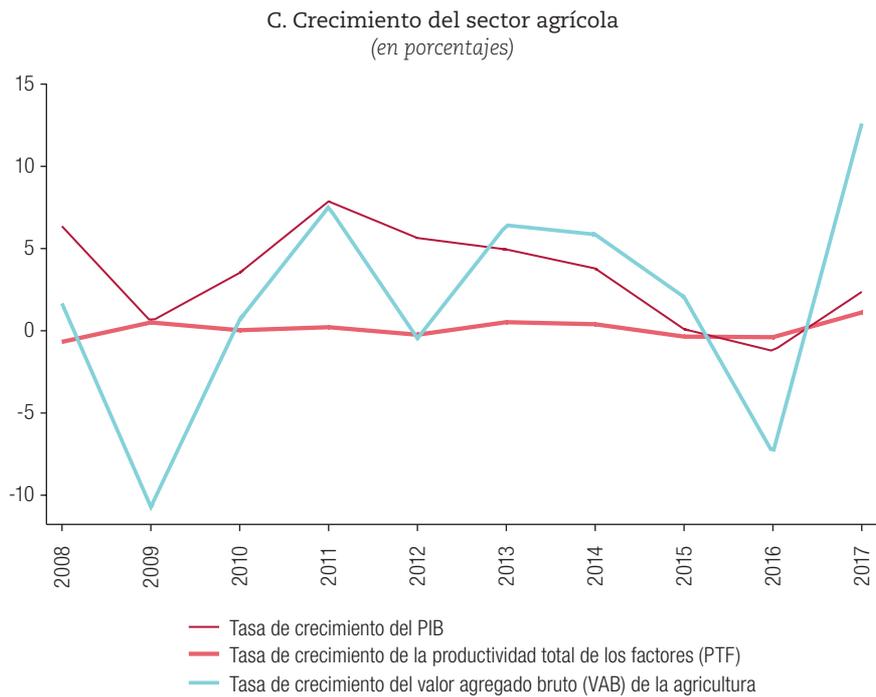
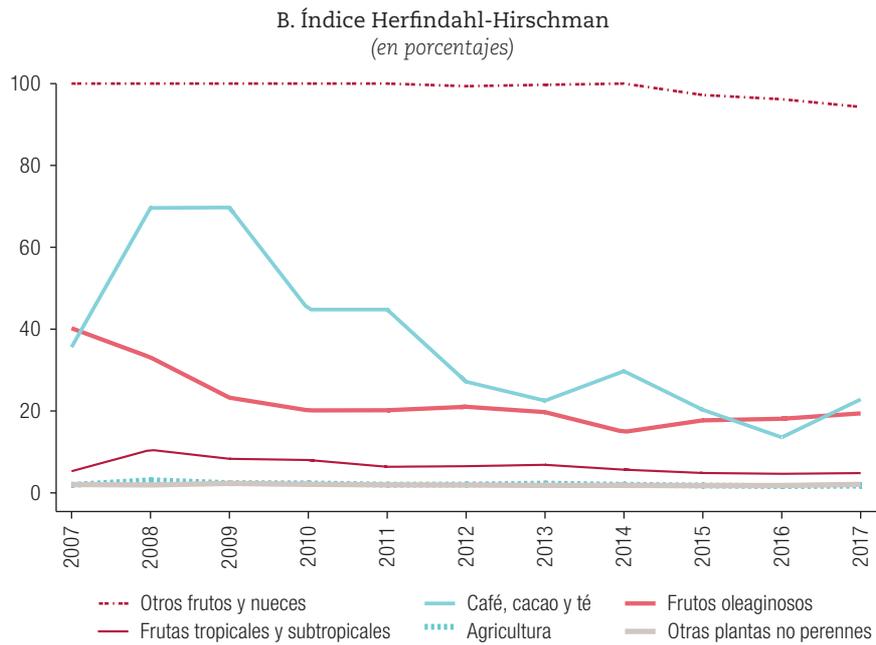
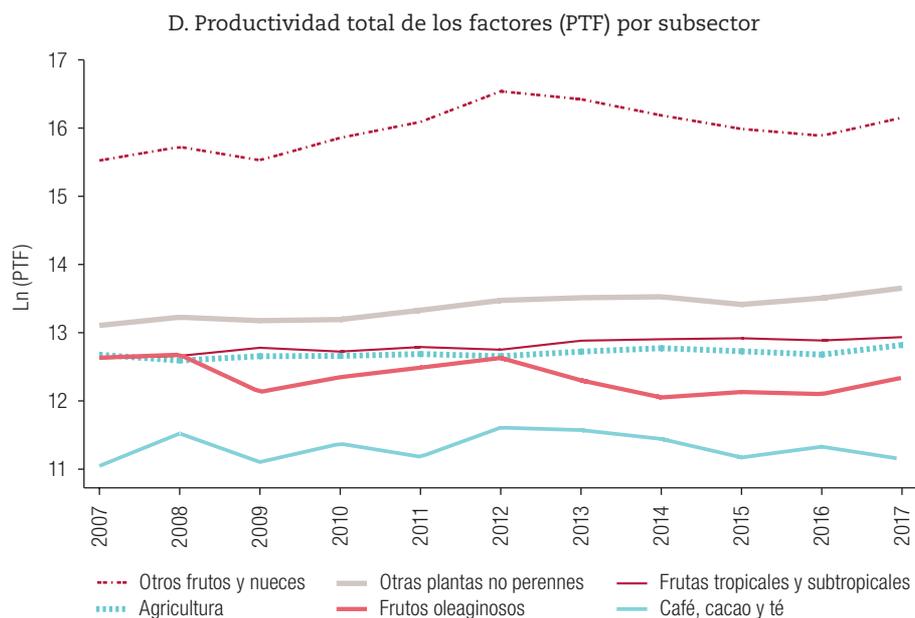


Gráfico A1.2 (conclusión)



Fuente: Elaboración propia.