

**X Jornadas de Investigación de AUDHE**

**Montevideo, 10-11 de julio de 2014**

**El crecimiento de la producción agraria  
latinoamericana: un análisis comparativo de sus  
causas en la segunda mitad del siglo XX**

Miguel Martín-Retortillo (Universidad de Zaragoza)

Vicente Pinilla (Universidad de Zaragoza)

Jackeline Velazco (Pontificia Universidad Católica del Perú)

Henry Willebald (Universidad de la República)

**Versión muy preliminar. Por favor, no citar.**

Palabras clave: historia agraria, agricultura latinoamericana, productividad agraria, productividad total de los factores

## **Resumen.**

El sector agrario de los países de América Latina es un componentes fundamental en el crecimiento económico de esta región. A lo largo de la segunda mitad del XX ha sufrido profundas transformaciones, como por ejemplo el uso masivo de fertilizantes químicos y de maquinaria autopropulsada o la selección genética e hibridación de semillas. También ha habido cambios en las políticas agrarias llevadas a cabo por cada país, así como en sus políticas comerciales y de integración regional. El conocimiento de estas diferencias en la adopción de estas transformaciones técnicas o institucionales puede ser empleado para un mejor entendimiento de la trayectoria de los sistemas agrarios de estos países, así como de su economía en general.

Este artículo tiene como objetivo el análisis del sector agrario latinoamericano entre 1950 y 2010. Queremos principalmente averiguar a qué se debe el crecimiento de la producción agraria. Más concretamente, observar si los incrementos en la producción agraria se han debido a aumentos en el uso de los factores productivos, y cuáles de ellos han sido más importantes, o si se han respondido a ganancias de eficiencia e incrementos en la productividad total de los factores.

Los primeros resultados muestran que las ganancias de eficiencia hicieron una contribución modesta a un fuerte incremento de la producción. Fue, sobre todo, el capital el factor productivo que más explica el incremento del *output*, junto con incrementos más moderados en el uso de tierra y trabajo.

## **Abstract.**

The agricultural sector is a key component in the economic growth process in Latin America. During the second half of the 20<sup>th</sup> century profound changes have taken place such as the widespread use of chemical fertilizers, self-propelled machinery or genetic selection and hybridization seeds. In addition, there have been changes in agricultural policies as well as trade policies undertaken by each country. Knowledge of these differences, in the adoption of these techniques or institutional transformations, can be useful for a better understanding of the trajectory of the agricultural systems of these countries and their economies.

This article aims at analyzing the Latin American agricultural sector between 1950 and 2010. It deals with the analysis of the major sources that explain the growth of agricultural production. More precisely, it explores if the increases in agricultural production have been due to increases in the use of production factors, and which of them have been the most important one or if the increases in production are due to efficiency gains and increases in total productivity factors.

Preliminary findings suggest that the efficiency gains made a rather modest contribution to the important increase in production. This was mainly caused by the use of capital, being the most important productive factor in explaining the increases in output, along with more moderate increases in the use of land and labor.

## **1. Introducción**

Todavía en nuestros días, el sector agrario latinoamericano y sus exportaciones son una parte fundamental en el crecimiento económico que experimenta esta región. Aun así, y a pesar de las mejoras que se han producido en la segunda mitad del siglo XX, a este sector le queda un largo camino por recorrer para alcanzar los niveles de desarrollo de los países avanzados.

En este período la agricultura mundial ha sufrido profundas transformaciones –algunas de ellas provienen de mejoras técnicas como el uso masivo de fertilizantes químicos, la maquinaria agrícola autopropulsada o la selección genética e hibridación de semillas– y América Latina no ha sido ajena a esas transformaciones. Pero no sólo ha habido cambios en la tecnología empleada, sino que también se han producido modificaciones en las políticas agrarias llevadas a cabo por cada país, así como en sus políticas comerciales y de integración regional, las cuales han creado sistemas de incentivos específicos a la actividad. La distinta adopción de estas transformaciones tanto técnicas como institucionales ha podido establecer ciertas diferencias en el desarrollo agrario. El conocimiento de estas diferencias puede ser empleado para un mejor entendimiento del recorrido de los sistemas agrarios de estos países, así como de su economía en general. Es en la agricultura y en estas diferencias donde queremos concentrar nuestro análisis.

Queremos observar y contabilizar a qué se debe el crecimiento de la producción agraria –un ritmo anual de 3% en los últimos 60 años– determinando si el proceso ha respondido a aumentos en el uso de los factores productivos, y cuáles de ellos han sido más importantes, o si se ha debido a

ganancias de eficiencia e incrementos en la productividad total de los factores de los países latinoamericanos. Para ello, será necesario calcular el incremento en el uso de los factores productivos en el sector agrario, así como las ganancias en la productividad total.

De todos modos, dentro de la agricultura latinoamericana *“diversity was and continues to be a characteristic of the agriculture of this vast region, a result of the variety of climates, topography, history, and societies”* (Solbrig 2006, p. 535). Ante esta heterogeneidad se han seleccionado a 10 países que intentan capturar la diversidad geográfica, distinto tamaño de los países, nivel de desarrollo económico y tipos de agricultura de la región. Los países seleccionados son Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Honduras, México, Panamá, Perú, Venezuela y Uruguay y suponen un porcentaje abrumador de la producción agraria latinoamericana.

El análisis comprende el período 1950-2008. Con la intención de identificar patrones de desempeño de la agricultura se distinguen tres períodos: la fase de implementación de las políticas de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) (1950-1973), el período de la crisis del petróleo, la crisis del pago de la deuda externa e inicio de los programas de estabilización económica (1973-1990) y la fase de reformas estructurales y reintegración al comercio internacional (1990-2008). Durante el primer período, en aquellas repúblicas que implementaron la ISI, se produce un crecimiento del papel y las funciones del Estado así como importantes cambios en las modalidades de regulación de las actividades productivas (impuestos, tasas de subsidios, aranceles). En relación a la agricultura de exportación, se identifica un sesgo en contra del sector que intenta ser compensado con

subsidios al crédito y fertilizantes.<sup>1</sup> A pesar de ello, la agricultura de exportación tuvo tasas de protección negativas, mientras ocurría lo contrario con la orientada hacia el mercado doméstico. En el segundo período, el contexto de crisis económica, el agotamiento de la ISI y la crisis de la deuda externa crearon las condiciones para el cambio a un modelo de desarrollo orientado hacia el crecimiento de las exportaciones. Finalmente, el tercer período es una profundización de las políticas de ajuste y reformas estructurales realizadas en los últimos años de la década de 1980 y los primeros de la de 1990. Como resultado de la redefinición del rol del Estado y la implementación de políticas orientadas a favorecer el libre mercado, la economía en su conjunto, y la agricultura en particular, experimentan cambios en su estructura productiva, competitividad, productividad y rentabilidad (De A. David, et al., 2000).

Para la consecución de nuestro objetivo estimaremos la producción agraria de los distintos países, así como el uso de factores productivos (la tierra empleada, animales, el uso de fertilizantes químicos, maquinaria y el área equipada para el riego). Calculando la diferencia del crecimiento de la producción con los incrementos en los factores productivos, podremos obtener la productividad total de los factores (PTF) en la agricultura, aplicando las correspondientes ponderaciones a cada input.

Existe una abundante literatura empírica sobre estimaciones de la PTF con fines de comparación internacional por grandes regiones, continentes y países individuales (ver Ludeña 2010; Avila y Evenson 2010; Fuglie 2008 y

---

<sup>1</sup>Anderson y Valenzuela (2010) ofrecen una discusión sobre la magnitud en la que las políticas nacionales han modificado los incentivos de precios agrícolas, el comercio, el bienestar económico y la pobreza durante el período 1965-2004. Los países considerados son Argentina, Brasil, Chile, Colombia, República Dominicana, Ecuador, México y Nicaragua.

2012; Heady et. al, 2010; Coello y Rao 2005; Pfeiffer 2003, entre otros). Se realizan estimaciones de la PTF usando la base de datos de la FAO, para muestras de varios países y con métodos diversos (función de producción Cobb-Douglas, función de producción translog, Tornqvist-Theil, Malmquist – Data Envelopment análisis o Stochastic Frontier Analysis). En cuanto al período de análisis, la mayoría de los estudios que han estimado la PTF comienzan en 1960. Pensamos que nuestra investigación realiza algunas aportaciones importantes a esta literatura, como es un horizonte temporal mucho más amplio que ninguno otro, una muestra muy extensa de países y una rigurosa perspectiva histórica a la hora de abordar el trabajo.

Los resultados obtenidos permiten concluir que, en América Latina, la contribución al crecimiento de la producción agraria del uso de factores fue mucho más importante que la de la PTF, la cual fue bastante modesta. El contraste del crecimiento agrario latinoamericano frente al europeo es notable. En el primer caso, la producción creció continuamente, acelerándose además en las dos últimas décadas, desde 1950 hasta nuestros días, mientras en Europa el crecimiento se detuvo en 1985 para iniciarse una fase de fuerte estancamiento y aun decrecimiento de la producción. La capitalización de la agricultura es la clave en el caso latinoamericano en el incremento de su producción. Por otro lado, las diferencias entre países fueron muy significativas, correspondiendo los mayores incrementos del output y la mayor contribución de la PTF a aquellos países que en 1950 tenían un menor grado de desarrollo agrario.

Luego de esta introducción, el artículo repasa los antecedentes sobre estudios de ganancias de eficiencia agropecuaria para la región latinoamericana

(sección 2). Entonces, continua con un análisis de la evolución de la producción, uso de los factores y productividades del trabajo y la tierra, tanto a escala regional como por países (sección 3). Luego, se explica la metodología para calcular la PTF y se presentan y discuten los resultados de la contribución relativa de PTF y factores al incremento de la producción (sección 4). Finalmente, el artículo se cierra con unos apuntes finales y el planteo de una agenda para la continuación de esta investigación (sección 5).

## **2. Antecedentes**

Existe una importante literatura empírica sobre estimaciones de la PTF agrícola realizada a nivel de varias regiones, grupos de países y países individuales. Para el caso de América Latina, si bien son escasos los estudios para países individuales, cabe destacar las estimaciones llevadas a cabo para Chile (Olavaria, et al., 2004), Argentina (Lema y Brescia, 2001), México (Fernández-Cornejo y Shumway, 1997), Uruguay (Arancet y Calvete, 2003), Colombia (Romano, 1993), Brasil (Rada, et al., 2009; Gasques et al., 2008 y 2012, entre otros), Perú (Velazco, 2013), Honduras y Panamá (Ebata, 2011). Estos estudios estiman, con datos anuales y agregados,<sup>2</sup> la contribución de los factores productivos y de la PTF al desempeño del producto agropecuario. La discusión sobre la evolución de la PTF suele enmarcarse en décadas, períodos de gobierno o estrategias de desarrollo implementadas en el país. Algunos estudios estiman los determinantes de la PTF, destacando como variables significativas la inversión en investigación agrícola, la transferencia de tecnología, la estabilidad macroeconómica y la apertura comercial.

---

<sup>2</sup> Brasil cuenta con una importante bibliografía que estudia las diferencias regionales de PTF así como la evaluación de impacto de la investigación agrícola (Ávila, et al., 2010).

Fuglie (2010 y 2012) ha llevado a cabo recientemente unas estimaciones globales de la PTF con una muestra de 155 países. El autor concluye que no existe evidencia de una caída del ritmo de crecimiento de la PTF, sugiriendo una convergencia en el crecimiento de la productividad agrícola entre regiones a nivel mundial. Es así que países en desarrollo estarían liderando el crecimiento en la PTF desde las últimas dos décadas, destacando el desempeño de China y Brasil. Para el caso de Brasil, esta tendencia es confirmada por Gasco, et al. (2012).

Adicionalmente, es mayor la disponibilidad de análisis que priorizan un enfoque comparativo a nivel internacional en el cual incluyen a países de la región. En la Tabla 1.1 del Apéndice 1 se resumen algunos de estos estudios publicados desde finales de la década de 1990 (Ludeña 2010; Coelli y Rao 2005, Nin et al., 2003; Nin y Yu, 2009; Trueblood y Coggins, 2003; Fulginiti y Perrin, 1998; Arnade, 1998; Bravo-Ortega y Lederman, 2004; Avila y Evenson, 2010; Bharati y Fulginiti, 2007; Pfeiffer, 2003; Headey et al., 2010 y Fuglie, 2012). Allí se muestra información sobre la tasa de crecimiento de la PTF para los diez países analizados en el presente artículo. Un elemento común a estos estudios es que realizan las estimaciones de la PTF usando la base de datos de la FAO y el período de análisis se inicia en la década de 1960. Sin embargo, se han implementado diversos métodos como las funciones de producción Cobb-Douglas y translog, los índices de Tornqvist-Theil, Malmquist –Análisis Envolvente de Datos (Data Envelopment análisis, DEA) o análisis de frontera estocástica (Stochastic Frontier Análisis).<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Una revisión de la literatura empírica sobre mediciones de la eficiencia agrícola publicada entre 1950-2011, se encuentra en Darkun et al. (2013).



Si bien se reconoce la dificultad de comparar los resultados, dado los diversos cortes temporales y métodos usados, es posible identificar algunos patrones agregados en función del desempeño de la PTF. Para un primer grupo de países como Honduras y Brasil, la PTF decrece hasta mediados de la década de 1990 y posteriormente crece cuando se considera un período más extenso. Otro grupo de países conformado por Chile, Colombia, México, Panamá y Venezuela, muestra una tasa de crecimiento de la PTF positiva para todos los períodos. En un tercer grupo integrado por Argentina, Uruguay y Perú, se identifican discrepancias en cuanto al desempeño de la PTF.

### **3. Evolución de la producción y del uso de factores productivos**

#### **3.1 Expansión de la agricultura con desempeños dispares**

La producción agraria latinoamericana ha tenido una expansión sin precedentes desde la década de los años cincuenta, con un crecimiento medio anual de casi 3% lo que significa que se multiplicó en más de cinco veces y media a lo largo de 58 años (ver Tabla 1). Los casos destacados son el brasileño y el mexicano, los cuales crecieron 4% y 3,6%, respectivamente, liderando la expansión a lo largo de todo el período, aunque con características diferentes (ver Gráfico 1). Mientras que Brasil se ha transformado en una de las potencias mundiales de la producción de *commodities* agropecuarias a comienzos del siglo XXI, México tuvo un desempeño muy auspicioso durante los años cincuenta y sesenta, perdiendo posiciones desde los ochenta. En contraposición, los menores incrementos en la producción agraria se produjeron en Uruguay y Argentina, con crecimientos anuales medios de tan

---

solo 1,3% y 1,6%, respectivamente. Se trata de economías históricamente posicionadas en producciones de clima templado (ganadería, cereales), que mostraron un dinamismo muy significativo a finales del siglo XIX y las primeras décadas del XX que les permitió alcanzar niveles muy altos en términos de producción y uso de factores hacia la Segunda Guerra Mundial (SGM). De este modo, la capacidad de lograr nuevas expansiones desde niveles ya elevados a comienzos del período de análisis se reduce significativamente y esto será evidente, igualmente, en otros indicadores.

Tabla 1  
PRODUCCIÓN BRUTA

	Mill. \$ de EEUU constantes de 2004-2006				Variación promedio anual (%)			
	1950	1973	1990	2008	1950-1973	1973-1990	1990-2008	1950-2008
Argentina	12,186	14,277	18,381	30,370	0.7	1.5	2.8	1.6
Brasil	8,265	20,707	37,642	79,744	4.1	3.6	4.3	4.0
Chile	1,466	1,966	3,443	5,809	1.3	3.4	2.9	2.4
Colombia	2,980	5,260	9,001	12,931	2.5	3.2	2.0	2.6
Honduras	381	852	1,256	2,195	3.6	2.3	3.1	3.1
México	4,461	14,188	22,019	35,271	5.2	2.6	2.7	3.6
Panamá	232	493	710	1,293	3.3	2.2	3.4	3.0
Perú	1,312	2,129	2,744	6,301	2.1	1.5	4.7	2.7
Uruguay	1,211	1,313	1,590	2,521	0.4	1.1	2.6	1.3
Venezuela	1,557	4,155	6,826	10,960	4.4	3.0	2.7	3.4
América Latina	34,050	65,338	103,612	187,397	2.9	2.7	3.3	3.0

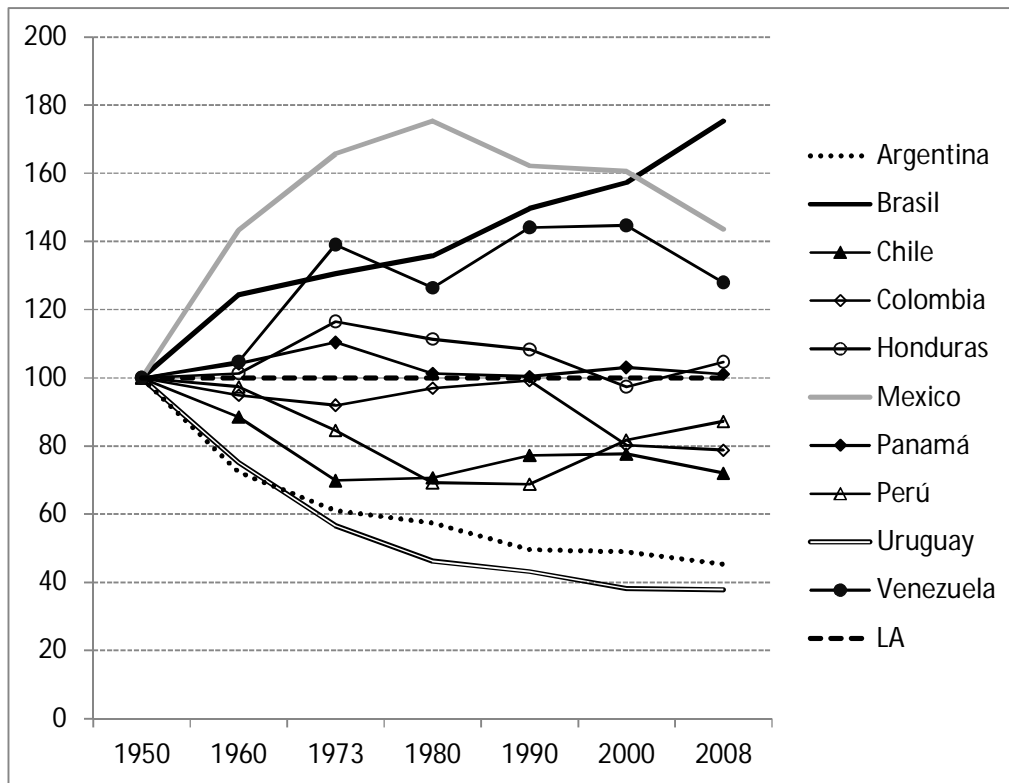
Datos de 1961 en adelante de FAOSTAT (2012). Para la década anterior, datos de FAO (1948-2004) para los que se ha empleado los índices de producción desde 1948 para obtener una serie homogénea para todo el período. Medias trienales, excepto 1950.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (2012) y FAO (1948-2004)

En el subperíodo identificado con la ISI (1950-1973), el crecimiento medio anual del agregado latinoamericano fue levemente inferior al del conjunto del período (2,9%). Los países que más incrementaron su producción

agraria hasta la primera crisis petrolera fueron México,<sup>4</sup> Venezuela y Brasil, con tasas de 5,2%, 4,4% y 4,1%, respectivamente. Los tres países tienen en común una concepción integradora de la ISI, en la cual la agricultura sirviera de soporte al propio proceso de industrialización y se nutriera de él, y un Estado activo, involucrado en el desarrollo tecnológico (vinculado con la Revolución Verde<sup>5</sup>) y en cambios institucionales relevantes como los relacionados con la reforma agraria.

Gráfico 1  
 PRODUCCIÓN BRUTA. ÍNDICE DE VOLUMEN FÍSICO PROMEDIO DE AMÉRICA LATINA EN 1950=100



<sup>4</sup> Para una discusión sobre la contribución de la agricultura en el proceso de industrialización mexicano, ver Calva (1999).

<sup>5</sup> La transferencia de tecnología desde el exterior fue particularmente relevante en el caso mexicano donde, a través de la Fundación Rockefeller y un acuerdo con el Ministerio de Agricultura, se crearon programas de investigación y apoyo a la mejora de los rendimientos de varios cereales (Brown, 1970) y se alentó la creación de institutos de investigación (Fernández-Cornejo & Shumway, 1997).

En cambio, los países que tuvieron menor crecimiento fueron, al igual que antes, Uruguay y Argentina, con tasas inferiores al 1% anual (0,4% y 0,7%, respectivamente). En ambos casos, los años cincuenta y sesenta estuvieron dominados por una política de promoción industrial que implicó la transferencia de recursos desde el sector agropecuario hacia el manufacturero (con profusas actividades de *rent-seeking*), así como restricciones diversas a la importación de maquinaria e insumos, lo cual significó severos efectos negativos sobre la producción de *commodities* agrícolas (Lence, 2010).

El crecimiento de la producción entre 1973 y 1990 fue el menor, aunque muy cercano al de la etapa anterior (2,7%). En este subperíodo, Brasil volvió a ser el país que más vio incrementada anualmente su producción agraria (3,6%), seguido esta vez por Chile con un 3,4% y Colombia con un 3,2%. En el caso chileno, el período coincide con el despegue general de una economía basada, como estrategia de política, en la promoción de exportaciones (sobre todo aquellas de carácter no tradicional, como frutas y flores) (Olavarría et al., 2004). Por su parte, la agricultura colombiana tuvo su época dorada desde la SGM hasta 1980 (Kalmanovitz, 2005) y, como en el caso, chileno, buena parte del éxito dependió de la vocación exportadora de la producción (donde al tradicional café se le unió la palma aceitera).

Como antes, Uruguay y Argentina fueron los países que menos incrementaron su producción con crecimientos anuales respectivos de 1,1% y 1,5%. Ambas economías presentaron, como en Chile, procesos de liberalización económica rápidos y significativos (en una concepción que, desde el diseño de la política económica, se identificaba con el enfoque monetario de la balanza de pagos) con reducción de tarifas a las importaciones

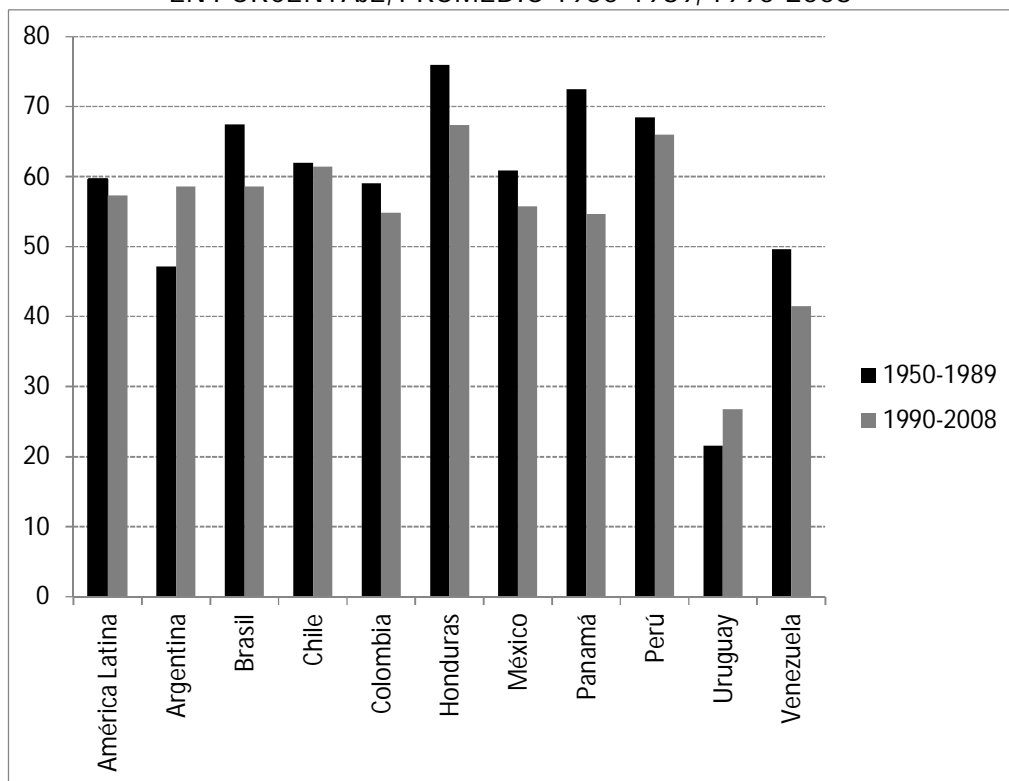
y de tasas a las exportaciones pero acompañadas de rígidas políticas cambiarias que afectaron la competitividad del agro sin recibir, como contrapartida, programas especiales de promoción o apoyo. Perú también mostró magros resultados durante un período que incluyó diversos esquemas de política agraria como controles de precios para garantizar el bajo costo de la canasta de alimentos hasta 1979 (Álvarez, 1983) y un programa heterodoxo de expansión de la demanda durante los años ochenta que desembocó en un proceso hiperinflacionario.

El mayor crecimiento anual de la producción se produjo entre los años 1990 y 2008 con una tasa media de 3,3%, siendo liderados por Perú (4,7%) y Brasil (4,3%). En el primero, se destaca que la ejecución del programa de estabilización y las reformas estructurales del Estado modificaron el entorno institucional y las condiciones en que los productores agrarios participaron en las relaciones de mercado (von Hesse, 2000; Escobal, 1999). En particular, la política explícita de fomento a las inversiones en el sector agropecuario y la liberalización del mercado de alimentos e insumos agrarios y del mercado de tierras fueron aspectos determinantes. En tanto que Brasil consolidó una trayectoria de expansión donde, progresivamente, su carácter extensivo de las décadas precedentes dio lugar a una dinámica de creciente intensificación en el uso de los factores (Mendali et al., 2013).

En cambio, lo menores aumentos se produjeron en Colombia y Uruguay con tasas de 2% y 2,6%, respectivamente. Colombia contrasta con el período anterior pues su sector agropecuario ingresó en una fase de grandes dificultades dominada por revaluaciones reales de la moneda y movimientos cuantiosos de capital (en una suerte de “enfermedad holandesa”).

La evidencia de cambios de liderazgo en la expansión –en la cual sólo Brasil se mantiene durante todo el período en las primeras posiciones– es un reflejo de la heterogeneidad latinoamericana. La dispersión de los niveles de producción creció significativamente y el coeficiente de variación pasó de un nivel de 1,15 en 1950 a otro de 1,31 en 2008, dando cuenta de una evolución crecientemente dispar entre economías.

Gráfico 2  
PARTICIPACIÓN DE LOS CULTIVOS EN LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA  
EN PORCENTAJE, PROMEDIO 1950-1989, 1990-2008



La estructura productiva también sufrió modificaciones en el período. Entre 1950 y principios de los años noventa, los cultivos representaban casi el 60% de la producción agropecuaria y, desde entonces, se observa un cambio (moderado) de nivel que lo posiciona algo por debajo (en línea con un 57%). Este comportamiento es compartido por todos los países latinoamericanos con la excepción de dos de ellos (Gráfico 2), Argentina y Uruguay, en los cuales la

participación de los cultivos aumentó y, en el primero, se transformó en la producción predominante (59% del total desde 1990).

### **3.2 Incorporación de tierra y mayor capitalización**

Desde el lado de la oferta, el crecimiento de la producción agropecuaria se explica a través de la consideración de los factores productivos e insumos que participan de la actividad. En particular, a continuación se considerarán las distintas modalidades de incorporación de tierra, trabajo y capital a la producción agropecuaria, junto a la utilización de diversos *inputs*.

La Tabla 2 muestra el uso de la tierra en la agricultura latinoamericana. La superficie cultivada se incrementó a lo largo de todo el período. Esta evolución contrasta con la del uso de la tierra en el continente europeo, ya que en éste decreció ligeramente en los mismos años. El crecimiento en el uso de la tierra en la agricultura latinoamericana fue de un 1,3% anual. Los casos más alejados de la media fueron, por un lado, el de Chile, país que tuvo un decrecimiento anual de 1,4%; y por otro lado, en cambio, Brasil y Panamá fueron los países que más incrementaron el empleo del factor tierra, ya que tuvieron aumentos anuales próximos al 2%. El patrón dominante fue el de un progresivo enlentecimiento del proceso, con tasas decrecientes (e incluso negativas para algunos países) en los subperíodos (2,2%, 0,7% y 0,6%, respectivamente). Otra vez, las excepciones fueron Argentina y Uruguay, los cuales recuperaron sus tasas de expansión en 1990-2008. Esto último estuvo relacionado con el incremento de la producción dedicada a los cultivos y la pérdida de espacio destinado a la producción ganadera antes comentado.

Tabla 2

## TIERRA ARABLE Y CULTIVOS PERMANENTES

	Miles de hectáreas				Variación promedio anual (%)			
	1950	1973	1990	2008	1950-1973	1973-1990	1990-2008	1950-2008
Argentina	17,006	26,942	27,420	33,000	2.0	0.1	1.0	1.1
Brasil	20,111	45,614	57,642	68,567	3.6	1.4	1.0	2.1
Chile <sup>(1)</sup>	3,800	4,283	3,102	1,724	0.5	-1.9	-3.2	-1.4
Colombia	2,440	5,084	4,967	3,462	3.2	-0.1	-2.0	0.6
Honduras	756	1,589	1,824	1,439	3.3	0.8	-1.3	1.1
México	19,928	23,567	26,300	27,643	0.7	0.6	0.3	0.6
Panamá	220	544	649	695	4.0	1.1	0.4	2.0
Perú	1,600	3,174	3,903	4,430	3.0	1.2	0.7	1.8
Uruguay <sup>(2)</sup>	1,489	1,429	1,305	1,660	-0.2	-0.5	1.3	0.2
Venezuela <sup>(2)(1)</sup>	2,700	3,488	3,611	3,367	1.1	0.2	-0.4	0.4
América Latina	70,049	115,713	130,724	145,986	2.2	0.7	0.6	1.3

(1) Dato de 1949.

(2) Dato de 1951.

Medias trienales, excepto 1950. Para ver detalles, ver apéndice.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (2012) y FAO (1948-2004)

La población activa en la agricultura, que aparece en la Tabla 3, creció levemente a lo largo del período aunque se aprecian comportamientos disímiles. Si bien los subperíodos de referencia son útiles para convalidar esta apreciación, se gana en precisión si en lugar de considerar tres etapas, se divide el período completo en un par de ellas, pues la evidencia muestra que se experimentaron dos tendencias distintas a lo largo de la segunda mitad del siglo XX y primeros años del XXI. La primera va desde 1950 hasta 1980 aproximadamente, en la que esta variable estuvo creciendo anualmente a un ritmo del 1,4% en todo el continente. Los países cuyos trabajadores agrarios crecieron por encima de la media fueron Colombia, Brasil, México y Perú. Destacan Argentina y Uruguay como los dos únicos países cuyos trabajadores agrarios descendieron a lo largo de esas tres décadas. La segunda tendencia va



desde 1980 hasta 2008 en la que la población activa en el conjunto latinoamericano descendió anualmente a un ritmo de 0,3%, siendo Brasil el determinante en esta caída (-1,2%). El país que no cumple con ese patrón latinoamericano fue Perú, el cual aumentó sostenidamente en ambos subperíodos (1,6 y 1,9%, respectivamente) como producto de la mejor distribución de la tierra desde finales de los años sesenta (reforma agraria mediante) y la flexibilización en la contratación de mano de obra desde los años noventa.

Tabla 3  
POBLACIÓN ACTIVA EN LA AGRICULTURA

	Miles de personas				Variación promedio anual (%)			
	1950	1973	1990	2008	1950-1973	1973-1990	1990-2008	1950-2008
Argentina	1,623	1,448	1,458	1,421	-0.5	0.0	-0.1	-0.2
Brasil	9,887	14,497	14,062	11,622	1.7	-0.2	-1.1	0.3
Chile	648 <sup>(1)</sup>	709	934	969	0.4	1.6	0.2	0.7
Colombia	2,023 <sup>(2)</sup>	2,759	3,342	3,559	1.4	1.1	0.4	1.0
Honduras	538	557	672	670	0.2	1.1	0.0	0.4
México	4,824	6,942	8,439	8,098	1.6	1.2	-0.2	0.9
Panamá	132	202	247	252	1.9	1.2	0.1	1.1
Perú	1,361 <sup>(3)(1)</sup>	1,864	2,773	3,648	1.4	2.4	1.5	1.7
Uruguay	216 <sup>(4)</sup>	178	184	187	-0.8	0.2	0.1	-0.2
Venezuela	705	752	867	745	0.3	0.8	-0.8	0.1
América Latina	21,957	29,908	32,978	31,171	1.4	0.6	-0.3	0.6

(1) Dato calculado para 1950. Suponiendo que la evolución entre 1950 y 1952 sigue la evolución de Argentina.

(2) Dato de 1951.

(3) Dato calculado para 1950. Suponiendo que la evolución entre 1950 y 1960 sigue la evolución agregada de Honduras y México.

(4) Dato calculado para 1950. Suponiendo que la evolución entre 1950 y 1960 sigue la evolución de Argentina.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (2012) y FAO (1948-2004)

Para ilustrar el movimiento del factor productivo capital se evalúan dos de sus componentes principales de carácter fijo –como el rodeo de ganado y el uso de maquinaria agrícola– y de carácter circulante –como fertilizantes y abonos químicos.

La Tabla 4 muestra la evolución de las unidades ganaderas desde 1950 hasta 2008. Esta variable se dobló a lo largo de todo el período ya que creció anualmente a más de 1,3%. Brasil (2%) y Venezuela (1,8%) fueron los que más aumentaron sus unidades ganaderas, llegando a triplicar su stock de animales vivos en la segunda mitad del siglo XX y principios del XXI. En el caso opuesto se encuentran Argentina y Uruguay donde el crecimiento del ganado fue mucho menor (0,1% y 0,3% anual, respectivamente) lo cual es consistente con la mayor participación de los cultivos en la producción agropecuaria.

Tabla 4  
UNIDADES GANADERAS

	Miles de unidades ganaderas				Variación promedio anual (%)			
	1950 <sup>(1)</sup>	1973	1990	2008	1950-1973	1973-1990	1990-2008	1950-2008
Argentina	49,196	52,680	50,061	52,943	0.3	-0.3	0.3	0.1
Brasil	60,609	88,936	144,479	192,982	1.7	2.9	1.6	2.0
Chile	3,366	4,105	4,195	4,853	0.9	0.1	0.8	0.6
Colombia	14,582	20,483	24,088	27,035	1.5	1.0	0.6	1.1
Honduras	1,096	1,770	2,403	2,831	2.1	1.8	0.9	1.6
México	22,008	35,309	44,967	47,489	2.1	1.4	0.3	1.3
Panamá	643	1,266	1,400	1,689	3.0	0.6	1.0	1.7
Perú	5,422	8,582	8,618	11,461	2.0	0.0	1.6	1.3
Uruguay	9,649	10,056	10,392	11,569	0.2	0.2	0.6	0.3
Venezuela	5,767	8,636	12,965	16,430	1.8	2.4	1.3	1.8
América Latina	172,338	231,823	303,569	369,282	1.3	1.6	1.1	1.3

(1) Dato medio entre 1948 y 1952 calculado por FAO. Resto de años, medias trienales centradas en el año de referencia.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (2012) y FAO (1948-2004)

La maquinaria agrícola autopropulsada junto con los fertilizantes o pesticidas químicos, entre otros, son los *inputs* fabricados fuera del sector agrario que han tenido, durante la segunda mitad del siglo XX, un gran auge (Hayami y Ruttan, 1985, Federico, 2005).

El uso creciente de la maquinaria agrícola está bien ilustrado por el papel cada vez más extendido del tractor en el sector. América Latina no ha sido ajena al proceso de mecanización que se ha dado en este período. En la Tabla 5 se presentan los fuertes aumentos en el uso de este tipo de maquinaria, que tuvo incrementos anuales de 4,7% en el agregado latinoamericano. El país que menor vio incrementado su número de maquinaria fue Colombia, donde creció un 2% anual. La antítesis fue Brasil que, al igual que en el ganado, fue el que más aumentó su número de tractores, creciendo en todo el período más de un 7% al año.

Fue en el período entre 1950 y 1973 cuando el uso de tractores más creció, ya que en estas dos décadas se incrementaron, anualmente, a una tasa promedio de 8,2% coincidiendo con un proceso extendido en el mundo (en Europa, la tasa fue de casi 9%). Sin embargo, entre 1990 y la actualidad el panorama cambió por completo. El uso de tractores agrícolas prácticamente se estancó. Este cambio de tendencia en el conjunto latinoamericano se produjo en 2000, aunque ya a partir de 1990 el crecimiento no mantuvo los fuertes ritmos de décadas anteriores. Si bien esta evidencia podría reflejar la efectiva menor incorporación de tractores en la agricultura, es innegable que la nueva maquinaria es de mayor potencia, lo que podría relativizar la interpretación de un descenso en el proceso de mecanización hacia finales de siglo.

Tabla 5  
TRACTORES AGRÍCOLAS

	Unidades				Variación promedio anual (%)			
	1950	1973	1990	2008	1950-1973	1973-1990	1990-2008	1950-2008
Argentina	25,000	178,220	264,483	238,825	8.9	2.3	-0.6	4.0
Brasil	15,000	218,500	728,779	788,053	12.4	7.3	0.4	7.1
Chile	5,970	34,150	36,647	53,915	7.9	0.4	2.2	3.9
Colombia	6,500	23,868	32,000	20,413	5.8	1.7	-2.5	2.0
Honduras	244	2,479	4,522	5,055	10.6	3.6	0.6	5.4
México	32,000	95,733	296,738	238,830	4.9	6.9	-1.2	3.5
Panamá	399	3,307	5,086	7,797	9.6	2.6	2.4	5.3
Perú	2,400	11,350	12,717	12,822	7.0	0.7	0.0	2.9
Uruguay	10,500	30,570	33,035	36,465	4.8	0.5	0.6	2.2
Venezuela	3,925	23,302	48,000	47,630	8.1	4.3	0.0	4.4
América Latina	101,938	621,478	1,462,005	1,449,805	8.2	5.2	0.0	4.7

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (2012) y FAO (1948-2004)

En el repaso de los indicadores anteriores se siguieron las variables en términos absolutos y ello puede sesgar las conclusiones pues en cuanto a la evolución, los propios niveles relativos pueden determinar algunas de las trayectorias. Por ello, en lo que sigue, se realizan consideraciones contrastando el comportamiento de algunas variables en términos de otras de referencia (como la tierra o la cantidad de trabajadores).

El ratio tractores por 1.000 trabajadores (Tabla 6) también muestra la importancia de las adquisiciones de maquinaria por parte de las explotaciones agrarias, con un crecimiento para el conjunto de la región de más de 4% anual. Identificando este indicador con el grado de mecanización agropecuaria, se aprecia, como antes, una progresiva desaceleración del proceso, desde su fase más dinámica entre 1950 y 1973 (6,7%) hasta un muy moderado crecimiento

de 0,3% entre 1990 y 2008. Un aspecto particularmente destacable en cuanto al nivel de esta variable es la situación que evidenciaban Argentina y Uruguay, donde se presentaban indicadores incluso por encima de niveles europeos hacia 1950 (con más de 15 y 48 tractores cada 1.000 trabajadores, respectivamente). Todos los países registraron crecimientos en el período y la dispersión cayó,<sup>6</sup> aunque los líderes de mitad del siglo XX continuaron siéndolo a principios del XXI. En 2008 se destacan, además, Venezuela (60,4) y Brasil (59,9) luego de mostrar tasas de expansión significativas. La estrategia de los diversos gobiernos venezolanos, a excepción de los períodos de caída del ingreso del petróleo y de crisis económica, ha sido incentivar la producción agrícola vía masivas transferencias (créditos subsidiados, controles de precios, transferencia técnica, etc.). El resultado ha sido el desarrollo de una agricultura moderna, intensiva en el uso de fertilizantes y maquinarias agrícolas que, sin embargo, muestra un modelo de expansión altamente vulnerable en la medida que depende del apoyo estatal y de políticas proteccionistas (Gutiérrez, 1997). En el caso de Brasil, históricamente, la agricultura brasileña ha estado guiada por políticas orientadas a la exportación (Mendali et al., 2013) y ya desde los años sesenta la estrategia de sustitución de importaciones fue creada para sentar las bases de una formación de capital y una industrialización que diera lugar a la modernización del sector agropecuario a través de la fabricación de maquinaria agrícola, fertilizantes y productos químicos. Ésta constituyó la primera fase en la transformación agrícola brasileña (Baer, 2008), la que fue seguida por una segunda etapa hacia los años sesenta y setenta cuando la economía continuó avanzando en la

---

<sup>6</sup> El coeficiente de variación pasó de 1.52 en 1950 a 1.04 en 2008.

expansión de exportaciones de productos agrícolas procesados y semi-procesados (Mendali et al., 2013) y la instrumentación de diversos planes de investigación y desarrollo agrícola (Graham et. al, 1987). La evolución en el uso de fertilizantes químicos complementa esta perspectiva. El consumo agregado de ese *input* (nitrogenados, fosfatados y potásicos) es presentado en la Tabla 7.

Tabla6  
GRADO DE MECANIZACIÓN

	Tractores cada 1000 trabajadores				Variación promedio anual (%)			
	1950	1973	1990	2008	1950-1973	1973-1990	1990-2008	1950-2008
Argentina	15	123	181	168	9.5	2.3	-0.4	4.2
Brasil	2	15	52	68	10.5	7.5	1.5	6.8
Chile	9	48	39	56	7.5	-1.2	2.0	3.1
Colombia	3	9	10	6	4.4	0.6	-2.8	1.0
Honduras	0	4	7	8	10.4	2.5	0.6	5.0
México	7	14	35	29	3.2	5.7	-1.0	2.6
Panamá	3	16	21	31	7.6	1.3	2.3	4.1
Perú	2	6	5	4	5.5	-1.7	-1.5	1.2
Uruguay	49	171	180	195	5.6	0.3	0.5	2.4
Venezuela	6	31	55	64	7.8	3.5	0.8	4.3
América Latina	5	21	44	47	6.7	4.6	0.3	4.1

Datos calculados con los datos de tractores y trabajadores de las tablas anteriores.  
Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (2012) y FAO (1948-2004)

Con una tasa promedio para la región de 7,7% se observan crecimientos generalizados y en torno a la media con la sola excepción de Perú (3%) y Panamá (4,8%). El crecimiento del empleo de fertilizantes químicos, como el de la maquinaria, se concentra en las primeras décadas de la segunda mitad del siglo XX, especialmente entre 1950 y 1973 (12,7% anual) reduciendo el

ritmo de expansión en las décadas siguientes (aunque manteniendo tasas por encima del 4% anual).

Tabla 7  
FERTILIZANTES QUÍMICOS

	Toneladas				Variación promedio anual (%)			
	1950	1973	1990	2008	1950-1973	1973-1990	1990-2008	1950-2008
Argentina	14,633	81,514	161,967	1,274,826	7.8	4.1	12.1	8.0
Brasil	54,000	1,707,178	3,318,968	9,679,328	16.2	4.0	6.1	9.4
Chile	30,300	152,215	307,734	716,672	7.3	4.2	4.8	5.6
Colombia	13,300	237,253	575,927	958,001	13.3	5.4	2.9	7.7
Honduras	1,800 <sup>(1)</sup>	22,200	28,022	120,048	11.5	1.4	8.4	7.5
México	22,167	774,595	1,719,233	1,459,756	16.7	4.8	-0.9	7.5
Panamá	1,400 <sup>(1)</sup>	25,372	32,535	21,145	13.4	1.5	-2.4	4.8
Perú	66,900	120,494	111,007	362,293	2.6	-0.5	6.8	3.0
Uruguay	2,281 <sup>(2)</sup>	74,448	73,783	200,915	16.4	-0.1	5.7	8.0
Venezuela	2,500	101,477	448,623	424,293	17.5	9.1	-0.3	9.3
América Latina	209,281	3,296,746	6,777,799	15,217,279	12.7	4.3	4.6	7.7

Medias trienales centradas en el año de referencia.

(1) Dato de 1950 para fertilizantes nitrogenados y de 1952 para potásicos y fosfatados.

(2) Dato de 1950 para fertilizantes nitrogenados y fosfatados y de 1958 para potásicos

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (2012) y FAO (1948-2004)

El nivel en el uso de los fertilizantes por hectárea (Tabla 8) también recoge el fuerte incremento en su utilización, con crecimientos de esta ratio de 6,3% anual para el agregado de América Latina. A pesar de este fuerte incremento, el nivel latinoamericano siempre ha sido inferior al europeo. Destaca claramente Perú en cuanto a nivel de consumo de fertilizantes por hectárea en 1950, ya que tenía un valor muy superior al del resto de países llegando, incluso, a ser sólo un 90% del nivel europeo y superando a varios países del continente como los mediterráneos, los del centro y el este o estando a niveles muy próximos al de Francia. El crecimiento no obstante, fue el más bajo de todo el continente.

De todos modos, conviene atender que el cuadro latinoamericano es muy heterogéneo tanto cuando se consideran los niveles del ratio como sus variaciones. Hacia 2008, la dispersión es grande y, por ejemplo, la cantidad de fertilizantes por hectárea en Chile multiplica a la argentina en más de 10 veces; y en el subperíodo 1990-2008, altas tasas de crecimiento –como las de Argentina (11%) y Honduras (9,9%)– se alternan con descensos del indicador (como en México y Panamá). La evolución de este indicador tiene mucho que ver con la dotación de recursos naturales (tipo y calidad de la tierra) y con la especialización productiva de cada economía, por tanto, las profundas diferencias que muestra América Latina en esta materia se expresan con claridad en este coeficiente técnico.

Tabla 8  
INTENSIDAD DE LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA

	Toneladas por 1000 hectáreas				Variación promedio anual (%)			
	1950	1973	1990	2008	1950-1973	1973-1990	1990-2008	1950-2008
Argentina	1	3	6	39	5.6	4.0	11.0	6.8
Brasil	3	37	58	141	12.1	2.6	5.1	7.1
Chile	8	36	99	416	6.7	6.2	8.3	7.1
Colombia	5	47	116	277	9.8	5.5	5.0	7.0
Honduras	2	14	15	83	8.0	0.6	9.9	6.3
México	1	33	65	53	15.9	4.1	-1.2	6.9
Panamá	6	47	50	30	9.0	0.4	-2.7	2.7
Perú	42	38	28	82	-0.4	-1.7	6.0	1.2
Uruguay	2	52	57	121	16.6	0.5	4.3	7.8
Venezuela	1	29	124	126	16.2	8.9	0.1	8.8
América Latina	3	28	52	104	10.3	3.6	4.0	6.3

Medias trienales excepto para la tierra en 1950 y los fertilizantes de 1950 de Honduras, Panamá y Uruguay.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (2012) y FAO (1948-2004)



### 3.3 Mayor productividad del trabajo y de la tierra

Para analizar la evolución de las productividades parciales de trabajo y tierra, se utiliza la identidad de Hayami & Ruttan (1985) en la cual:

$$\frac{Y}{L} \equiv \frac{A}{L} \cdot \frac{Y}{A}$$

Donde:

*Y*: *output*,

*A*: tierra,

*L*: trabajo.

El primer término representa la productividad del trabajo en el agro ( $Y/L$ ), la cual puede interpretarse como proporcional a la productividad de la tierra ( $Y/A$ ) de acuerdo al ratio tierra/trabajo. Los cálculos de la productividad del trabajo son presentados en la Tabla 9.

En ella, destacan Argentina y Uruguay por sus elevados registros en 1950 y Honduras y Brasil por situarse en el extremo de más baja productividad laboral. La productividad del trabajo agrario tuvo un crecimiento notable a lo largo de la segunda mitad del siglo XX con una tasa de incremento anual del 2,4% que, además, se aceleró durante el período. Esto es, la productividad laboral aumentó su ritmo de expansión en el transcurso del tiempo pasando de una modesta tasa de 1,5% en 1950-1973, a otra de 2,2% en 1973-1990 y de 3,7% en 1990-2008.

Brasil es el país que más incrementó su productividad laboral con una tasa de 3,7% anual, y le siguió Venezuela, que también tuvo un aumento anual superior a la media (3,3%). Estos fuertes incrementos les permitieron

recuperar posiciones respecto a los países más productivos llegando, incluso, a superarlos hacia 2008 como fue el caso de Venezuela a Uruguay.

La aceleración de la productividad fue predominante, pero algunos países no lograron sostener el proceso y varios registraron disminuciones de ritmo en el segundo subperíodo (Honduras, México, Panamá, Uruguay, Venezuela) e, incluso, Perú vio reducida su productividad (-0,8%).

Tabla 9  
PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO AGRARIO

	Producción (\$ constantes 2004-2006) por trabajador				Variación promedio anual (%)			
	1950	1973	1990	2008	1950-1973	1973-1990	1990-2008	1950-2008
Argentina	7,510	9,858	12,607	21,372	1.2	1.5	3.0	1.8
Brasil	836	1,428	2,677	6,861	2.4	3.8	5.4	3.7
Chile	2,263	2,774	3,686	5,995	0.9	1.7	2.7	1.7
Colombia	1,473	1,906	2,693	3,633	1.1	2.1	1.7	1.6
Honduras	708	1,528	1,869	3,276	3.4	1.2	3.2	2.7
México	925	2,044	2,609	4,356	3.5	1.4	2.9	2.7
Panamá	1,761	2,445	2,873	5,130	1.4	1.0	3.3	1.9
Perú	964	1,142	990	1,727	0.7	-0.8	3.1	1.0
Uruguay	5,612	7,362	8,641	13,483	1.2	0.9	2.5	1.5
Venezuela	2,209	5,528	7,873	14,712	4.1	2.1	3.5	3.3
América Latina	1,551	2,185	3,142	6,012	1.5	2.2	3.7	2.4

Medias trienales para la producción.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (2012) y FAO (1948-2004)

La productividad de la tierra también aumentó a lo largo de la segunda mitad del siglo XX y primeros años del XXI, aunque lo hizo a una tasa inferior a la de la productividad laboral con un promedio anual de 2%. Al igual que ésta, el patrón fue de progresivo aceleramiento sucediendo tasas de 1,5%, 2% y 2,7% para cada uno de los subperíodos considerados. Esto es, no sólo se

incrementó el uso de tierra en América Latina sino también ésta fue cada vez más productiva dada la intensificación de su uso (Solbrig, 2006).

En 1950 fue Colombia el país que tenía la tierra más productiva, seguido de Panamá. En ambos países descendió mucho su productividad en poco más de una década, al incorporar al proceso productivo el doble de la tierra que tenían en 1950. Al cierre del período, Colombia continuaba siendo de las más productivas, seguidas de Chile y Venezuela.

Lo que se puede observar de la comparación de los niveles es que los países que tenían los mayores indicadores de productividad del trabajo hacia 1950 no tenían niveles especialmente altos de productividad de la tierra. Esa fue la norma durante todo el período e, incluso, en algunos casos la correlación fue negativa (como en 1950 y 2008). En cambio, y como era de esperar, la relación positiva entre ambas productividades es estrecha para los países considerados individualmente (con coeficientes lineales de entre 0,90 y 1) aunque con características diferentes. En el Gráfico 3 se representa la relación entre productividad laboral (eje izquierdo) y de la tierra (eje derecho) para los once países.

Tabla 10  
PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA

	Producción (\$ constantes 2004-2006) por trabajador				Variación promedio anual (%)			
	1950	1973	1990	2008	1950-1973	1973-1990	1990-2008	1950-2008
Argentina	406	530	670	920	1.2	1.4	1.8	1.4
Brasil	411	454	653	1,163	0.4	2.2	3.3	1.8
Chile	248	459	1,110	3,370	2.7	5.3	6.4	4.6
Colombia	1,221	1,035	1,812	3,736	-0.7	3.4	4.1	1.9
Honduras	504	536	689	1,525	0.3	1.5	4.5	1.9
México	224	602	837	1,276	4.4	2.0	2.4	3.0
Panamá	1,059	906	1,093	1,860	-0.7	1.1	3.0	1.0

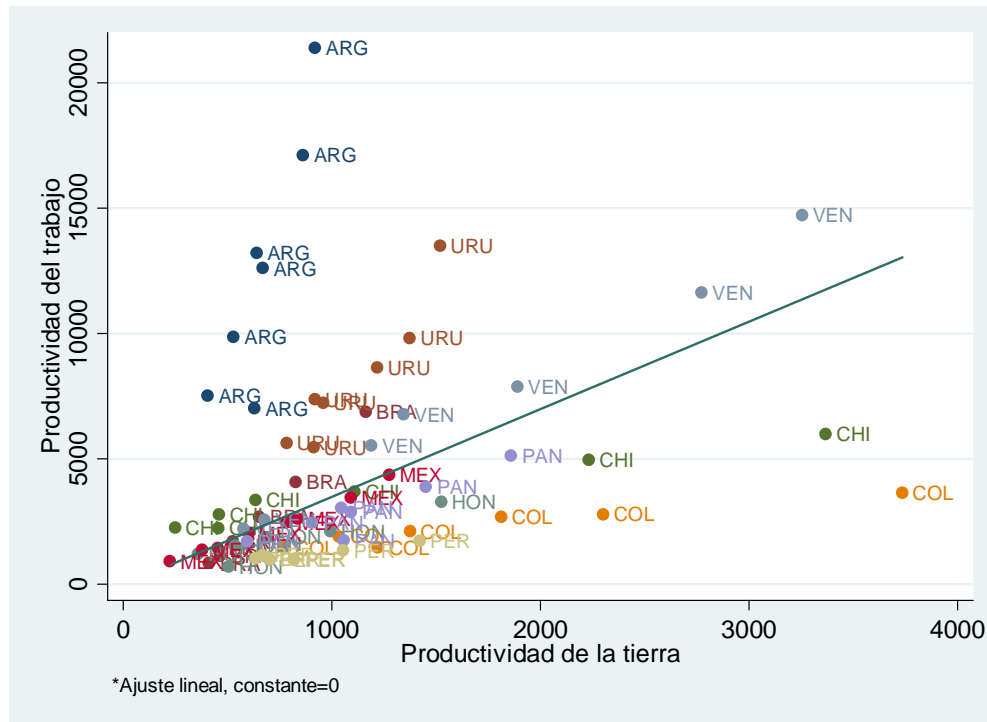
Perú	820	671	703	1,422	-0.9	0.3	4.0	1.0
Uruguay	784	919	1,218	1,519	0.7	1.7	1.2	1.1
Venezuela	577	1,191	1,890	3,256	3.2	2.8	3.1	3.0
América Latina	400	565	793	1,284	1.5	2.0	2.7	2.0

Medias trienales, excepto para la variable tierra en 1950.

(1) Dato de 1951 de tierra.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (2012) y FAO (1948-2004)

Gráfico 3  
RELACIÓN ENTRE PRODUCTIVIDADES PARCIALES



El ajuste lineal de los valores (asumiendo la constante igual a cero para sólo considerar la pendiente  $A/L$ ) permite visualizar dos patrones. Por encima de la línea de ajuste se ubican los países en los cuales el coeficiente *land-labour* es mayor; esto es, aquellas economías en las cuales el uso de la tierra es relativamente más intenso que el del factor productivo trabajo (donde se usa más tierra por unidad de trabajo). Claramente hay tres países que guardan esa característica –Argentina, Uruguay y Venezuela–, uno que tiende a

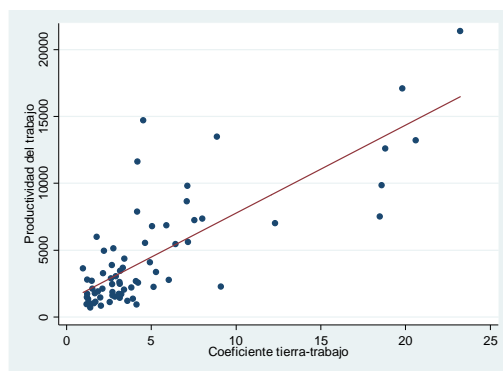
posicionarse en esa condición –Brasil– y otro que abandona ese grupo –Chile. El resto de los países comportan un patrón fundado en el uso más intenso del trabajo y, en los cuales, la abundancia relativa del factor probablemente sea un determinante de carácter técnico.

### 3.4 Coeficiente tierra-trabajo y evidencia de cambio técnico

Finalmente, se constata que los países con mayores *land-labour ratios* se corresponden con más altos niveles de productividad del trabajo agrario y una escasa productividad de la tierra. En el Gráfico 4 se representa, *vis-a-vis*, la relación entre ambas variables y mientras ésta es estrecha en el caso de la productividad laboral (Panel a), es muy poco significativa (y negativa) con la productividad de la tierra (Panel b). Esta evidencia coincide con la que presentan Sharma et al. (1990) en cuanto a la relación entre productividades parciales y ratio y que dan cuenta de que a mayor dotación de tierra por unidad de trabajo, mayor es la productividad laboral en el agro latinoamericano.

Gráfico 4  
RELACIÓN ENTRE PRODUCTIVIDADES PARCIALES Y COEFICIENTE TIERRA-TRABAJO

(Panel a)



(Panel b)

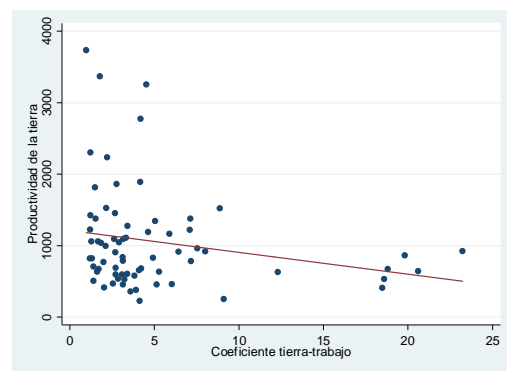


Tabla 11  
RELACIÓN TIERRA-TRABAJO

	Hectáreas de tierra por trabajador				Variación promedio anual (%)			
	1950	1973	1990	2008	1950-1973	1973-1990	1990-2008	1950-2008
Argentina	18	19	19	23	0.0	0.1	1.2	0.4
Brasil	2	3	4	6	1.9	1.6	2.0	1.9
Chile	9	6	3	2	-1.8	-3.5	-3.4	-2.8
Colombia	1	2	1	1	1.9	-1.3	-2.3	-0.4
Honduras	1	3	3	2	3.1	-0.3	-1.3	0.7
México	4	3	3	3	-0.8	-0.5	0.5	-0.3
Panamá	2	3	3	3	2.1	-0.2	0.3	0.9
Perú	1	2	1	1	1.6	-1.1	-0.8	0.1
Uruguay	7	8	7	9	0.5	-0.7	1.3	0.4
Venezuela	4	5	4	5	0.8	-0.6	0.5	0.3
América Latina	4	4	4	5	0.0	0.1	0.9	0.3

El *land-labour ratio* es un coeficiente técnico que, en ausencia de cambios tecnológicos trascendentes, no se modifica en forma significativa. Este sería el caso de América Latina donde aumentó sólo 0,3% a lo largo de todo el período (Tabla 11). Sin embargo, es demostrativa la evolución de ese ratio pues pasó de prácticamente no crecer en 1950-1973 (0%) y 1973-1990 (0,1%) a aumentar casi 1% al año en 1990-2008. Esto da cuenta de un proceso de modificaciones en la forma de relacionar tierra y trabajo que ha sido sólo evidente desde los años noventa hasta 2008. Los mayores desvíos de la media correspondieron a Chile y Brasil, aunque siguiendo direcciones contrarias. Mientras que el ratio cayó casi 3% en el primer caso –lo que pauta una creciente intensidad del factor trabajo–, aumentó casi 2% en el segundo, en un proceso propio de una economía que aún en el transcurso de la segunda mitad del siglo XX podía considerarse de frontera abierta. Al cierre de los años

ochenta, Brasil promovió una estrategia política de mayor libre mercado con la eliminación de impuestos a la exportación y de mecanismos de control de precios que colocó a la agricultura frente a nuevos desafíos; aunque las condiciones eran diferentes a las del pasado. Hasta entonces, la producción agrícola había sido, fundamentalmente, impulsada por el mayor uso de insumos y, en especial, por la ocupación de regiones nuevas del centro-oeste del país (García et. al, 2010). Incluso, a mediados de los años noventa, la política pública se trasladó hacia movimientos de reforma en la tenencia de la tierra con el propósito de aliviar los problemas de pobreza rural incluyendo mecanismos de créditos subsidiados, investigación y servicios de extensión. Pero esa suerte de crecimiento extensivo dio lugar a otro de carácter más intensivo, con predominio de las ganancias de productividad que involucró mejoras en la calificación de la mano de obra, aumentos de la capacidad operativa de la maquinaria y mayores gastos en investigación y desarrollo aplicados a la tierra. La constatación de estos procesos es materia de la próxima sección. De todos modos, y pese a constatarse mejoras sustanciales de la productividad agropecuaria (aún comparando con países de la frontera tecnológica como Estados Unidos) persisten serios problemas de heterogeneidad estructural (Fornazier & Ribeiro, 2013).

#### **4. Productividad total de factores: ¿existe un patrón latinoamericano?**

##### **4.1 Metodología de cálculo**

La productividad total de los factores (PTF) es un buen indicador para aproximar una medición de la eficiencia del sector agrario y, en este caso, para evaluar su evolución comparada entre países latinoamericanos. La medición

que se propone sigue la metodología del *growth accounting*. Esta productividad se basa en la definición primaria del residuo de Solow, es decir, se calcula como la diferencia entre el crecimiento del *output* y de una combinación de factores productivos. En el presente análisis, esta combinación la forman el factor tierra, constituido por una agregación de la tierra de secano (hectáreas de tierra arable y cultivos permanentes) y la de regadío –de acuerdo a Fuglie (2010, 2012)–, el trabajo y el capital, el cual está compuesto por los fertilizantes químicos, maquinaria autopropulsada y unidades ganaderas. Esta combinación se trata de una media ponderada en las que los pesos que se emplean son los que aparecen en las Tablas 12 y 13 y se trata de los remuneraciones que percibiría cada factor de manera porcentual sobre la producción total (Del Gatto et al., 2011).

Los datos empleados en este cálculo provienen de la base de datos de la FAO tanto en su versión electrónica como de sus anuarios (FAO 1948-2004 y FAOSTAT 2012). Los datos de producción corresponden a producción bruta valorada en dólares estadounidenses constantes de 2004-2006. Los datos de tierra son un agregado entre las hectáreas de tierras arables y cultivos permanentes y las hectáreas equipadas para regadío. El trabajo agrario se mide a través de la población activa en la agricultura.<sup>7</sup> La maquinaria se mide a través del número de tractores agrícolas. Los fertilizantes químicos son la suma del consumo de fertilizantes nitrogenados, potásicos y fosfóricos. Las unidades ganaderas se han calculado agregando el número de animales vivos con las ponderaciones de Hayami & Ruttan (1989).

---

<sup>7</sup> La medición correcta del trabajo tendría que ser considerando horas trabajadas. La amplitud temporal y espacial de la muestra hacen necesaria la medición a través de una *proxy* como es la población activa agraria.



La fórmula empleada para la obtención del crecimiento de la PTF es la utilizada por Fuglie (2010, 2012):

$$\ln\left(\frac{PTF_t}{PTF_{t-1}}\right) = \ln\left(\frac{Y_{i,t}}{Y_{i,t-1}}\right) - \sum_i \frac{1}{2} \cdot (s_{i,t} + s_{i,t-1}) \cdot \ln\left(\frac{x_{i,t}}{x_{i,t-1}}\right)$$

Donde:

*Y*: *output*.

*X*: distintos *inputs*.

*s*: ponderaciones.

Se realiza una media entre las ponderaciones *s* entre los años considerados para el cálculo de la PTF, para tener en cuenta y suavizar el impacto de los cambios en las elasticidades de los *inputs* (Jorgenson, 1991; Olavarría et al., 2004).

Tabla 12  
PONDERACIONES CORRESPONDIENTES A MEXICO  
(Fernández Cornejo & Shumway, 1997)

	Trabajo	Tierra	Ganado	Maquinaria	Fertilizantes
1950	0,256	0,489	0,118	0,089	0,048
1973	0,239	0,344	0,221	0,162	0,035
1990	0,119	0,179	0,371	0,315	0,017
2008	0,115	0,225	0,353	0,263	0,045

Fuente: Fuglie (2012)

Tabla 13  
PONDERACIONES CORRESPONDIENTES A BRASIL  
(IBGE)

	Trabajo	Tierra	Ganado	Maquinaria	Fertilizantes
1950	0,434	0,342	0,126	0,071	0,027
1973	0,434	0,342	0,126	0,071	0,027
1990	0,443	0,159	0,168	0,11	0,12
2008	0,415	0,115	0,181	0,177	0,112

Fuente: Fuglie (2012)

El año correspondiente a cada fila es el que se ha tenido en cuenta para cada corte temporal para su cálculo. Se han empleado las ponderaciones de México para este país, Honduras y Perú. Para el resto de mediciones se han empleado las de Brasil. Para decidir sobre qué países tendrían qué tipo de ponderaciones, se ha dividido la muestra según el grupo de países de agriculturas de subsistencia y minería de Bértola y Ocampo (2010).

#### 4.2 Contribución factorial y evolución de la PTF.

La Tabla 14 muestra las tasas de crecimiento de la producción, los *inputs* factoriales y la productividad de la agricultura de América Latina y de los países analizados.

Tabla 14  
TASA DE CRECIMIENTO LOGARÍTMICO ENTRE 1950 Y 2008

	Producción	Trabajo	Tierra	Capital	PTF
Argentina	1,57	-0,23	1,13	4,04	-0,13
Brasil	3,91	0,28	2,21	6,00	1,02
Chile	2,37	0,69	-0,58	3,35	0,93
Colombia	2,53	0,97	0,95	3,65	0,53
Honduras	3,02	0,38	1,16	3,58	0,89
México	3,57	0,89	0,75	2,75	1,88
Panamá	2,96	1,11	2,03	3,82	0,61
Perú	2,71	1,70	1,20	1,90	1,09
Uruguay	1,27	-0,24	0,38	3,18	0,06
Venezuela	3,36	0,09	0,65	5,14	1,21
América Latina	2,94	0,60	1,32	4,52	0,68

La tasa de crecimiento del capital para esta tabla y posteriores es una media ponderada de las tasas de crecimiento de fertilizantes, maquinaria y ganado. Se usan como ponderaciones las mismas que para el cálculo de la PTF pero para estas tablas estas tres ponderaciones suman 1. Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (2012) y FAO (1948-2004)

El elevado crecimiento de la producción (casi 3%) estuvo alentado por la incorporación de factores al proceso productivo, aunque el papel más destacado correspondió al capital con una expansión de 4,5%, mientras que la PTF aumentó apenas por encima del uso del factor productivo trabajo (0,7%). La fuerte capitalización de la agricultura latinoamericana fue un rasgo extendido en toda la región y su crecimiento fue mayor al del producto con

solo dos excepciones –México y Perú– donde los otros dos factores de producción se mostraron dinámicos y, especialmente, la PTF. En efecto, las economías líderes en el aumento de la eficiencia productiva fueron México, Venezuela y Perú, con incrementos de 1,9%, 1,2% y 1,1%, respectivamente. Los únicos países que se alejaron significativamente de la media latinoamericana fueron Uruguay y Argentina donde las tasas de variación de la PTF fueron, por su orden, nula y negativa. Para visualizar de mejor modo la evolución de estos indicadores se propone la división en subperíodos.

El crecimiento en el uso del capital registró su mayor tasa durante la etapa identificada con la ISI y la contribución de la PTF fue la menor de todo el período de análisis (menos de medio punto porcentual). Esto es, el período de industrialización inducida por el Estado mostró, en el sector agropecuario, un crecimiento de carácter extensivo y que apenas se apoyó en las mejoras de eficiencia (Tabla 15). Además, éstas fueron muy dispares –fueron las más dispersas, entre países, a lo largo de todo el período– alternando tasas muy altas –como las de México (2,6%) y Venezuela (2,5%)– con otras casi nulas –como en Uruguay y Honduras– o negativas –como en Perú, Colombia, Panamá y Argentina. El panorama cambió rotundamente en la siguiente etapa.

Tabla 15  
TASA DE CRECIMIENTO LOGARÍTMICO ENTRE 1950 Y 1973

	Producción	Trabajo	Tierra	Capital	PTF
Argentina	0,69	-0,49	1,97	3,77	-0,62
Brasil	3,99	1,66	3,62	6,44	0,59
Chile	1,28	0,39	0,34	3,74	0,15
Colombia	2,47	1,35	3,30	4,13	-0,17
Honduras	3,50	0,15	3,30	6,16	0,02
México	5,03	1,58	1,00	4,72	2,64
Panamá	3,27	1,84	3,95	6,09	-0,25
Perú	2,11	1,37	1,85	3,38	-0,14
Uruguay	0,35	-0,83	-0,06	3,07	0,05
Venezuela	4,27	0,28	1,43	5,38	2,45

América Latina	2,83	1,34	2,18	4,64	0,47
----------------	------	------	------	------	------

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (2012) y FAO (1948-2004)

En la Tabla 16 se presenta las correspondientes tasas de variación para el período 1973-1990 y, en contraste con el subperíodo anterior, a pesar de que el *output* agrario creció a una tasa similar, la contribución de la productividad fue muy superior. En este subperíodo no se registraron variaciones negativas de la productividad y se destacaron Chile (2,5%), Colombia (1,9%) y Brasil (1,8%) con aumentos por encima de la media, cayendo ostensiblemente México donde las mejoras de eficiencia fueron casi imperceptibles.

Tabla 16  
TASA DE CRECIMIENTO LOGARÍTMICO ENTRE 1973 Y 1990

	Producción	Trabajo	Tierra	Capital	PTF
Argentina	1,49	0,01	0,12	1,49	0,99
Brasil	3,52	-0,12	1,52	4,34	1,84
Chile	3,30	1,62	-0,93	1,16	2,46
Colombia	3,16	1,22	0,28	2,19	1,88
Honduras	2,29	1,13	0,80	2,52	0,46
México	2,59	1,16	0,83	3,80	0,03
Panamá	2,15	1,17	1,10	1,36	0,93
Perú	1,49	2,33	1,01	0,32	0,63
Uruguay	1,12	0,34	-0,21	0,21	0,96
Venezuela	2,92	0,79	0,45	4,43	1,08
América Latina	2,71	0,61	0,85	3,22	1,23

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (2012) y FAO (1948-2004)

De todos modos, el período de mayores incrementos de la productividad correspondió a las dos últimas décadas del período (1990-2008) el cual coincide, por otra parte, con el mayor aumento de la producción. En este último subperíodo la contribución de la PTF fue destacada, superando incluso a la expansión del capital para el promedio latinoamericano y para varios países como Brasil, Colombia, Honduras, México, Panamá, Perú y

Venezuela. Al igual que para todo el período, los países con la peor performance en términos de mejoras de eficiencia en el agro fueron Uruguay (1,2%) y Argentina (0,6%). Este significativo incremento de la PTF coincidió con la reducción en el uso del factor productivo trabajo, el cual cayó 0,4% en el promedio de América Latina en un proceso que acompañaron Argentina, Brasil, Honduras, México, Uruguay y Venezuela. Finalmente, la aportación del factor tierra fue muy variada. Moderó su contribución en el conjunto latinoamericano y en cuatro países experimentó un decrecimiento.

Tabla 17  
TASA DE CRECIMIENTO LOGARÍTMICO ENTRE 1990 Y 2008

	Producción	Trabajo	Tierra	Capital	PTF
Argentina	2,79	-0,11	1,01	4,49	0,59
Brasil	4,17	-1,12	1,07	3,00	3,08
Chile	2,91	0,21	-1,44	2,74	1,70
Colombia	2,01	0,26	-1,40	0,61	1,79
Honduras	3,10	-0,04	-1,23	1,11	2,59
México	2,62	-0,24	0,35	-0,39	2,84
Panamá	3,33	0,13	0,45	0,06	3,20
Perú	4,62	1,53	0,55	1,16	3,54
Uruguay	2,56	-0,05	1,51	2,56	1,19
Venezuela	2,63	-0,80	-0,17	0,28	2,85
América Latina	3,29	-0,35	0,68	2,12	2,35

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (2012) y FAO (1948-2004)

La relación entre la variación en el *output* y en la PTF es alta a lo largo de todo el período (ver Gráfico 5, Panel a, donde se ilustran los cambios por subperíodos) e, incluso, mayor que entre *output* y capital, dando cuenta del fuerte vínculo entre mejoras en la eficiencia productiva y la expansión de la producción. A partir de la consideración del valor medio de variación en el *output* (2,3%) y en la PTF (2,1%) como líneas de referencia,<sup>8</sup> y la creación de

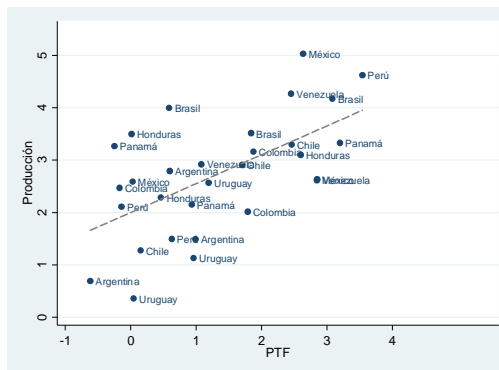
<sup>8</sup> Se considera el punto medio del rango más amplio de tasas (el rango viene dado por la diferencia entre la variación mayor y menor de cada variable).

cuatro cuadrantes se aprecia que no existe evidencia de bajo ritmo de expansión de la producción y alto crecimiento de la PTF, aunque las otras combinaciones resultan factibles (Panel b).

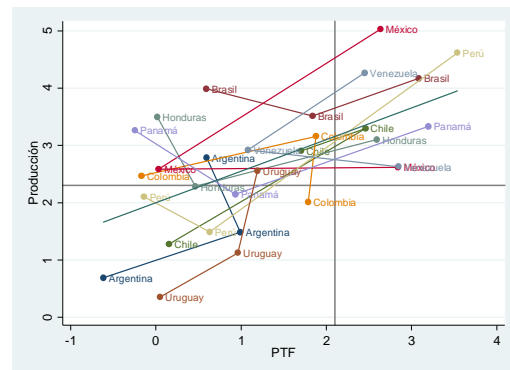
Los países del Cono Sur Sudamericano ocupan posiciones de bajo crecimiento y reducidas mejoras en eficiencia, patrón del que parecen “escaparse” Chile y Perú en el último subperíodo para localizarse en el cuadrante de alto crecimiento y alta PTF. México y Venezuela son miembros más estables de este último grupo –aunque bajaron su ritmo de crecimiento de la PTF en el segundo subperíodo– y Brasil ingresa al mismo luego de mostrar durante los dos primeros sub-períodos altas tasas de crecimiento con bajos incrementos de la PTF. Esto es, en consonancia con los resultados anteriores, Brasil habría aumentado su producción agropecuaria basado en un modelo de carácter extensivo que sólo se intensificó desde los años noventa en adelante.

Gráfico 5  
RELACIÓN ENTRE TASAS DE VARIACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE LA PTF  
(1950-1973, 1973-1990, 1990-2008)

Panel a



Panel b

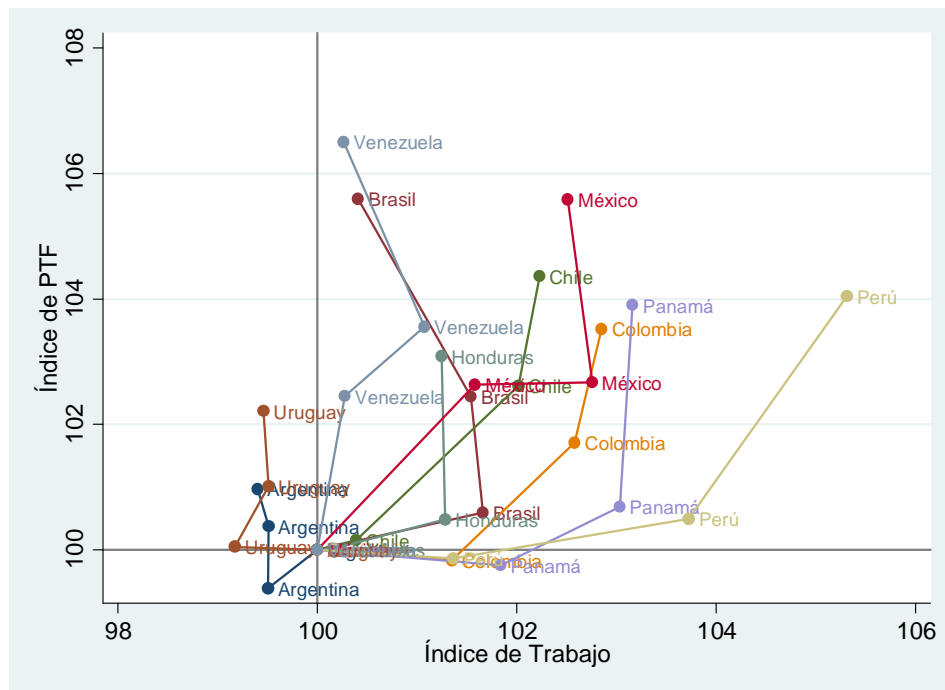


La relación entre el movimiento de la PTF y del trabajo confirman las conjeturas presentadas en el apartado 3.4 respecto al advenimiento de

importantes cambios técnicos desde la década de los años noventa. En el Gráfico 6 se representa la relación entre un Índice de la PTF y un Índice del uso del factor productivo Trabajo considerando las variaciones presentadas por subperíodos en las Tablas 15, 16 y 17 y tomando 1950 como año base.

Argentina y Uruguay muestran un patrón de descenso sistemático en el uso del trabajo –índices por debajo de 100– que coincidió con mayores niveles de PTF. En cambio, el resto de los países mostraron, con algunas pocas excepciones, incrementos de ambos índices; esto es, los aumentos de la ganancia de eficiencia fueron acompañados por un mayor uso del trabajo. Sin embargo, es interesante apreciar “la vuelta atrás” que muestran las relaciones, lo que insinúa una tendencia de posicionamiento en el cuadrante de mayor productividad y descenso del empleo.

Gráfico 6  
RELACIÓN ENTRE ÍNDICES DE PTF Y DE USO DEL FACTOR PRODUCTIVO TRABAJO (1950=100)



Esto es, el aumento del *land-labour* ratio que se observa en el agro de América Latina desde los años noventa señala cambios en la función de producción agropecuaria caracterizados por mejoras de eficiencia y (relativo) menor uso del factor productivo trabajo. Este proceso responde a una multiplicidad de factores aunque tres de ellos parecen particularmente relevantes: (i) incorporación tecnológica de avanzada, con la introducción de la biotecnología y las tecnologías de la comunicación en el sistema agrario; (ii) la apuesta por producciones no tradicionales, con fuerte tendencia exportadora en economías crecientemente liberalizadas; (iii) la participación de actores nuevos en el agro, que promueven formas de organización de la producción y del negocio más competitivas y en consonancia con sistemas que fueron exitosos en otros sectores (la “industrialización del agro”).

Kay (1994) sostiene que como parte del proceso de globalización de la economía aparecen de manera preponderante en la escena de América Latina corporaciones agrícolas transnacionales e inversionistas locales. Con el uso de nueva tecnología que permite mejoras en los sistemas de almacenamiento, procesamiento agroindustrial, conservación, transporte, comunicaciones y organización industrial, estas empresas han logrado ventajas en la producción de frutas, hortalizas y flores. Los casos de Chile y Perú (y, parcialmente, Brasil y Colombia) son representativos de estas tendencias. Las reformas estructurales de la década de los noventa y, en particular, las políticas orientadas a promover el desarrollo de la agroindustria –junto al advenimiento de tratados de libre comercio– crearon las condiciones favorables para que la agroexportación no tradicional se expanda y consolide. Es así que en el período 1990-2008 se han producido cambios notables en la



PTF que han estado acompañados de una mayor apertura comercial a los mercados internacionales, la creciente demanda mundial por alimentos sanos y de calidad, la incorporación de nuevas tierras a la actividad agrícola, el creciente interés por los biocombustibles, el aumento de los ingresos de una población que demanda una oferta más variada y de calidad de alimentos, y la expansión de las inversiones privadas en la agricultura. En las zonas de clima templado –como el cono sur sudamericano– desde los años noventa, la economía ingresó en una etapa de fuerte liberalización con reducción de tarifas y rígidas políticas cambiarias que afectaron la competitividad del agro sin recibir programas especiales de promoción o soporte. El desafío fue abordado con importantes avances en la modernización agrícola, cuyos resultados han dado señales claras de cambio estructural, incluyendo la expansión de la frontera agrícola en Argentina (Campi, 2008) y varios estados de Brasil, mayor intensidad en el uso de la tierra en la zona pampeana, nuevas formas de organización de la producción (los “pool de siembra” que tienen como producto estrella a la soja) y el explosivo crecimiento de los *feedlots*.

## **5. Apuntes finales y agenda**

El análisis de la evolución de la producción agraria latinoamericana y de sus causas inmediatas, es decir, la contribución relativa de incremento en el uso de los *inputs* y la PTF, nos permite destacar algunas conclusiones fundamentales.

En primer lugar, tuvo lugar un crecimiento de la producción en el conjunto del periodo, notablemente elevado, a casi un 3% anual durante 58 años, lo que implicó un crecimiento de la producción en términos absolutos

realmente notable (la producción en 2008 era más de cinco veces superior a la de 1950). Este incremento de la producción fue muy superior al que experimentó el continente europeo.

En segundo lugar, ese incremento fue muy similar durante la etapa de la ISI y la crisis de los setenta y ochenta, para acelerarse durante la liberalización posterior. De nuevo hay aquí un agudo contraste con Europa, donde la producción creció significativamente hasta 1985 y se desaceleró posteriormente.

Las ganancias de eficiencia hicieron una contribución bastante modesta a este fuerte incremento de la producción. Fue sobre todo el capital el factor productivo que más explica el incremento del *output*. Los demás factores, a diferencia de Europa, tuvieron crecimientos positivos. Todo ello nos pone en la pista de un modelo de desarrollo agrario muy diferente al de los países avanzados e, incluso, al de las economías europeas de planificación central.

Las diferencias entre las economías latinoamericanas son muy significativas. Paradójicamente en los países con una agricultura más moderna en 1950, Argentina y Uruguay, la contribución de la PTF fue menor. Países que en 1950 todavía tenían un sector agrario bastante tradicional, México, Venezuela o Brasil, son en los cuales la contribución de la PTF ha sido mayor.

Desde una perspectiva temporal las ganancias en eficiencia han realizado una contribución creciente al aumento de la producción, siendo especialmente significativas en el último subperiodo, el de abandono de las políticas ISI e introducción de una mayor liberalización en la agricultura.

Este trabajo es una primera exploración en un tema, en el que nos queda mucho por profundizar. Particularmente la agenda de investigación incluye, prioritariamente, tareas como el planteamiento econométrico que nos permita averiguar cuáles han sido los principales determinantes del incremento de la PTF, explorar con mayor profundidad las vinculaciones entre políticas agrarias y desarrollo agrario, tratar de establecer algunas pautas regionales en su crecimiento agrario, vincular este crecimiento con la mayor o menor orientación del sector hacia el exterior y, en general, un refinamiento de los cálculos y estimaciones realizadas.

### **Bibliografía**

ALVAREZ, E. (1983): *Política Económica y Agricultura en el Perú, 1969-1979*. IEP, Lima

ANDERSON, K. y VALENZUELA, E. (2010): América Latina: ¿cómo repercuten en los mercados y el bienestar las reformas de la política agraria y del comercio? *Revista de la CEPAL*, pp. 147-168.

ARANCET, C. y CALVETE, S. (2003): "Evolución, Determinantes y Contribución de la Productividad Total de Factores al Crecimiento del Producto Agropecuario Uruguayo." Montevideo, Uruguay: Universidad del la República, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración. Trabajo de Investigación Monográfico para la obtención del Título de Licenciado en Economía.

ARNADE, C. (1998): "Using a Programming Approach to Measure International Agricultural Efficiency and Productivity." *Journal of Agricultural Economics* 49: 67-84.

AVILA, A. F., EVENSON, R. E., (2010): Total Factor Productivity Growth in Agriculture: The Role of Technological Capital. En: Pingali, P. y Evenson, R., *Handbook of Agricultural Economics, vol. 4*. North Holland, Amsterdam.

AVILA, A., ROMANO, L y GARAGORRY, F. (2010): "Agricultural productivity in Latin American and the Caribbean and sources of growth". En Pingali, E. y Evenson, R. (editores). *Handbook of Agricultural Economics, Vol. 4*. pp. 3714-3768.

BAER, W. (2008): *The Brazilian Economy*. London: Lynne Rienner Publishers.

BÉRTOLA, L., OCAMPO, J. A., (2010): *Desarrollo, vaivenes y desigualdad. Una historia económica de América Latina desde la independencia*. Secretaría General Iberoamericana.

- BHARATI, P. y FULGINITI, L. (2007): "Institutions and Agricultural Productivity in Mercosur." En: Teixeira, E. y Braga, M. (editores). *Institutions and Economic Development*. Vicosa, Brazil: Os Editores
- BRAVO-ORTEGA, C. y LEDERMAN, D. (2004): "Agricultural Productivity and Its Determinants: Revisiting International Experiences". *Estudios de Economía* 31, No. 2:133- 163.
- BROWN, L. (1970): *Seeds of Change: The Green Revolution and Development in the 1970s*. Praeger, New York.
- CALVA, J. (1999): El Papel de la Agricultura en el Desarrollo Económico de México: Retrospección y Perspectiva. En *Problemas del Desarrollo*, Vol. 30, No.18, pp. 35-56.
- CAMPI, M. (2008): Cambios históricos en la frontera agraria pampeana La tecnología y el uso de la tierra. Maestría en Investigación Histórica, Universidad de San Andrés.
- CEPAL (1978): 25 años en la agricultura de América Latina: rasgos principales (1950-1975). CEPAL, Santiago de Chile.
- COELLI, T. y RAO, D. (2005): "Total Factor Productivity Growth in Agriculture: A Malmquist Index Analysis of 93 Countries, 1980-2000". *Agricultural Economics* 32(1s):115-134.
- DARKUN, A., MALLA, S. y TRAN, K. (2013). Historical review of agricultural efficiency studies. Documento de Trabajo, Department of Economics, University of Lethbridge, Alberta, Canada.
- DE A. DAVID, M., MORALES, C. y RODRIGUEZ, M. (2000): Modernidad y Heterogeneidad: Estilo de Desarrollo Agrícola y Rural en América Latina y el Caribe. Pontificia Universidad Javeriana. Seminario Internacional, Bogotá, Agosto de 2000.
- DEL GATTO, M., DI LIBERTO, A., PETRAGLIA, C., (2011): Measuring Productivity. *Journal of Economic Surveys*, vol. 25, No. 5, pp. 952-1008.
- EBATA, A. (2011): Agricultural Productivity Growth in Central America and the Caribbean Tesis de Maestría en Economía Agrícola presentada en la University of Nebraska-Lincoln.
- ESCOBAL, J. (1993): Relaciones de largo plazo entre el sector agrícola y el no agrícola: un estudio de cointegración para la economía peruana. *Revista Economía*, issue 31, pp. 71-90.
- ESCOBAL, J. (1999): El Gran Ausente: El Agro. Serie Estudios. Instituto Peruano de Economía, Lima.
- EVENSON, R. E., GOLLIN, D., (2003): Assessing the Impact of the Green Revolution, 1960 to 2000. *Science* 300, 758
- FAOSTAT (2012): FAO database ([faostat.org](http://faostat.org)) Net production, fertilizers, machinery, labour, land, livestock, irrigation. Accessed on November 2012.
- FAO (1948-2004): FAO Production Yearbook. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations

- FEDERICO, G., (2005): *Feeding the world: an economic history of agriculture, 1800-2000*. Princeton University Press, Princeton.
- FERNANDEZ-CORNEJO, J. y SHUMWAY, R. (1997): Research and Productivity in Mexican Agriculture. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 79, pp. 738-753.
- FERRERES, O. (2005): *Dos siglos de economía argentina (1810-2004): historia argentina en cifras*. Buenos Aires, Fund. Norte y Sur.
- FORNAZIER, A. e RIBEIRO, J.(2013) "Heterogeneidade Estrutural na Produção Agropecuária: uma comparação da produtividade total dos fatores no Brasil e nos Estados Unidos". Texto para Discussão 1819, IPEA.
- FUGLIE, K. O. (2008) Is a Slowdown in Agricultural Productivity Growth Contributing to the Rise in Commodity Prices? *Agricultural Economics*, 39 supplement, pp. 431-441.
- FUGLIE, K. (2010). Total Factor Productivity in the Global Agricultural Economy: Evidence from FAO data. En J.M. Alston, B. Babcock, P.G. Pardey, *The Shifting Patterns of Agricultural Production and Productivity Worldwide*. Ames, Iowa: Midwest Agribusiness Trade and Research Information Center, pp 63-95.
- FUGLIE, K. O. (2012) Productivity Growth and Technology Capital in the Global Agricultural Economy. En: FUGLIE, K. O., WANG, S. L., BALL, V. E., *Productivity Growth in Agriculture: An International Perspective*. CAB International, Oxfordshire.
- FULGINITI, L. y PERRIN, R. (1998): "Agricultural productivity in developing countries". *Agricultural Economics* 19(1-2):45-51.
- GARCIA, J., RIBEIRO, J., NOVARRO, Z. (Org) (2010) *A Agricultura Brasileira. Desempenho, desafios e perspectivas*. IPEA.
- GASQUES, J., E., BASTOS, E. y BACCHI, M. (2008): "Productividade e Fontes de Crescimento da Agricultura Brasileira." En: De Negri, J. y Kubota, L. (Editores). *Políticas de Incentivo á Inovação Tecnológica*. Brasília, Brazil: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.
- GASQUES, J., BASTOS, E., BACCHI, M. y VALDES, C. (2012): Productivity and structural transformation in Brazilian agriculture: Analysis of agricultural census data. In: Fuglie K., Wang, S.L. and Ball, V.E. (editores.) *Productivity Growth in Agriculture: An International Perspective*, CAB International, Wallingford, Oxon, UK, pp.145-162.
- GIBSON, D. (2009) Brazil vs Argentina: Different Responses to the Rising Food Commodities Market." *15 L. & BUS. REV. AM.* 851.
- GLIGO, N. (1986) *Agricultura y Medio Ambiente en América Latina*. Editorial Universitaria Centroamericana (EDUCA) y Sociedad Interamericana de Planificación (SIAP), Colección AULA, San José de Costa Rica.
- GRAHAM, D.H., GAUTHIER, H., and BARROS, J.R. (1987). "Thirty Years of Agricultural Growth in Brazil: Crop Performance, Regional Profile, and Recent Policy Review." *Economic Development and Cultural Change: 1-34*.

- GOMEZ, L. (1995) El Papel de la Agricultura en el Desarrollo de México. *Serie Rlac / 95 / 09 - Plan - 27*. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.
- GUTIERREZ, A. (1997) Venezuela: Crisis, Reformas Económicas y Reestructuración del Sector Agrícola. *Agroalimentaria*, No. 4. pp. 11-30.
- HAYAMI, Y., RUTTAN, V., (1989) Desarrollo agrícola: una perspectiva internacional. Fondo de Cultura Económica, México.
- HEADEY, D., ALAUDDIN, M. y RAO, P. (2010): Explaining agricultural productivity growth: An international perspective. *Agricultural Economics* 41: 1-14.
- HEATH, J. (1992) Evaluating the Impact of Mexico's Land Reform on Agricultural Productivity. *World Development*, Vol. 20, No. 5, pp. 695-711.
- HERNANDEZ, J. (2008) Elementos Claves para la Discusión sobre la Problemática Agraria Venezolana. Facultad de Ciencias Políticas y Jurídicas. Ediciones del Rectorado, Mérida.
- HERNANDEZ, J. (2009). Evolución y resultados del sector agroalimentario en la V República. *Cuaderno de CENDES*, Año 28, No. 72. Tercera Epoca, pp. 67-100.
- IICA(2012) Situación y Desempeño de la Agricultura en ALC desde la Perspectiva Tecnológica. Programa de Innovación para la Productividad y la Competitividad Dirección de Cooperación Técnica, San José de Costa Rica.
- KAY, C.(1994) Rural Development and Agrarian Issues in Contemporary Latin America Working Paper No. 173. Institute of Social Studies, The Hague.
- LEMA, D. y V. BRESCIA, V.(2001): "Medición del Cambio Tecnológico la Productividad y la Eficiencia en el Sector Agropecuario." Presentado en "La Modelización en el Sector Agropecuario" Buenos Aires, Argentina, Junio 19-20, 2001.
- LENCE S. H. (2010). "The agricultural sector in Argentina: major trends and recent developments." In: Alston, J., Babcock, B., and Pardey, P. (eds.) (2010). *The Shifting Patterns of Agricultural Production and Productivity Worldwide*. Midwest Agribusiness Trade and Research Information Center (MATRIC).
- LEON, J. (1994) Política de Estabilización y Crisis Agraria. En Dancourt, O. Mayer, E. y C. Monge (editores), *Perú: El problema agrario en debate*. Sepia V. Sepia, Lima.
- LUDEÑA, C. (2010): Agricultural productivity growth, efficiency change and technical progress in Latin American and the Caribbean. IDB Working Paper Series No. IDB-WP-186.
- MENDALI, R., AMES, G. and GUNTER, L. (2013): Total Factor Productivity in Brazil's and Argentina's Agriculture: A Comparative Analysis. Paper prepared for presentation at the *Southern Agricultural Economics Association (SAEA) Annual Meeting*, Orlando, Florida, 3-5 February.

- MUELLER, M. (1970) Changing Patterns of Agricultural Output and Productivity in the Private and Land Reform Sectors in Mexico, 1940-60. *Economic Development and Cultural Change*, Jan 1. Vol. 18, No.2, pp. 252-266.
- NIN, A, ARNDT, C., HERTEL, T. y. PRECKEL, P. (2003): "Bridging the Gap between Partial and Total Factor Productivity Measures using Directional Distance Functions". *American Journal of Agricultural Economics* 85, No. 4:928-942.
- NIN, A. y YU, B. (2009): Getting implicit shadow prices right for the estimation of the Malmquist index: The case of agricultural total factor productivity in developing countries. Documento presentado en el International Association of Agricultural Economists Conference, Beijing, China, Agosto 16-22, 2009.
- OLAVARRÍA, J., BRAVO-URETA, B. y COCCHI, H.(2004): "Productividad Total de los Factores en la Agricultura Chilena: 1961-1996." *Economía Agraria y Recursos Naturales* 4(8): 121-132.
- PFEIFFER, L. (2003): "Agricultural Productivity Growth in the Andean Community". *American Journal of Agricultural Economics* 85, No. 5:1335-41.
- PIÑEIRO, M. Y TRIGO, E. (1983) Technical Change and Social Conflict in Agricultura. Latin American Perspectives. Westview Press, Colorado.
- RADA, N., BUCCOLA, S. y FUGLIE, K.(2009): "Brazil's Rising Agricultural Productivity and World Competitiveness." Agricultural and Applied Economics Association 2009 AAEA and ACCI Joint Annual Meeting, Milwaukee, United States, July 26-29.
- ROMANO, L. (1993): "Productividad Agropecuaria: Evolución, Estado Actual y Tendencias Futuras." *Boletín Técnico*: 7-27. Bogota, Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario, División Planeación Estratégica.
- SHARMA, K. C., PRASADA RAO, D. S., SHEPHERD, W. F., (1990). Productivity of Agricultural Labour and Land: An International Comparison. *Agricultural Economics*, 4, pp. 1-12.
- SOLBRIG, O. T. (2006) Structure, Performance, and Policy in Agriculture. En BULMER-THOMAS, V., COATSWORTH, J. H., CORTÉS CONDE, R., (editores) *The Cambridge Economic History of Latin America. Vol. II The Long Twentieth Century*. Cambridge University Press.
- TELLO, M. (2009). Impactos de los choques externos, ciclos económicos y arreglos preferenciales comerciales sobre la producción agropecuaria en el Perú, 1950-2007. Documento de Trabajo No. 277. PUCP, Lima.
- THORP, R. y BERTRAM, G. (1978) Peru 1890-1977: Growth and Policy in an Open Economy. Columbia University Press; New York.
- THORP, R. (1998) Progreso, Pobreza y Exclusión. Una Historia Económica de América Latina en el siglo XX. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington.
- TRUEBLOOD, M. y COGGINS, J.(2003): "*Intercountry Agricultural Efficiency and Productivity: A Malmquist Index Approach*". World Bank, Washington DC.

VALCARCEL, M.(2002) Agroexportación No Tradicional, sistema esparraguero, agricultura de Contrata y ONG. Debate Agrario No. 34, CEPES, pp. 29-44.

VELAZCO, J. (2013): "Características de la agricultura peruana desde la segunda mitad del siglo XX". (Mimeo).

VELAZCO, J. y VELAZCO, J. (2012). Características del Empleo Agrícola en el Perú. En Garavito, C. y Muñoz, I. (editores). *Empleo y Protección Social*. Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

VON HESSE, M. (2000) Aspectos Macroeconómicos. En Von Hesse, M., Trivelli, C. Diez, A. y Castillo, L., *Desafíos del Desarrollo Rural en el Perú*. Consorcio de Investigación Económica y Social, Lima.

YUÑEZ, A. (2012) Las políticas públicas dirigidas al sector rural: el carácter de las reformas para el cambio estructural. En Ondorica, M. y Prud'homme, J. (coordinadores generales). *Los Grandes Problemas de México*. 1a. ed. Abreviada, V. 3. El Colegio de México, México D.F.



## Apéndice 1: Antecedentes

**TABLA 1.1. RESUMEN DE ESTUDIOS: PORCENTAJE DE CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA EN PAÍSES SELECCIONADOS DE AMÉRICA LATINA**

Autor	Ebata	Ludena	Coelli y Rao	Nin y Yu	Nin et al.	Trueblood y Coggins
Fecha estudio	2011	2010	2005	2009	2003	2003
Número países	14	120	93	72	20	115
Período	1977-2006	1961-2007	1980-2000	1964-2003	1961-94	1961-91
Método	Malmquist	DEA	DEA	DEA	DEA	DEA
Argentina	n.d.	2.4	-2.7	2.9	2.5	-2.6
Brasil	n.d.	1.8	2.0	1.4	-0.3	-0.6
Chile	n.d.	2.1	1.0	1.9	0.6	1.4
Colombia	n.d.	2.1	1.4	2.7	1.5	1.6
Honduras	3.5	1.3	0.3	1.7	n.d.	-1.3
México	n.d.	2.1	1.5	1.2	n.d.	0.5
Panamá	1.7	1.1	n.d.	0.2	n.d.	0.4
Perú	n.d.	1.2	1.5	1.2	n.d.	-0.1
Uruguay	n.d.	0.9	0.0	0.8	1.5	-0.1
Venezuela	n.d.	2.1	0.6	1.5	n.d.	0.7

Fulginiti y Perrin	Arnade	Bravo-Ortega y Lederman	Avila y Evenson	Bharati y Fulginiti	Pfeiffer
1998 18 1961-85 DEA	1998 70 1961-93 DEA	2004 77 1960-2000 Translog	2010 82 1961-2001 Relación contable <sup>1</sup>	2007 10 1972-2002 Translog	2003 5 1972-2000 DEA/ Translog
-4.8	-1.9	1.8	2.1	2.2	n.d.
-0.5	-2.1	1.9	1.9	2.6	n.d.
1.1	1.3	1.2	1.4	2.2.	n.d.
0.0	1.8	1.4	1.6	1.1	1.9/1.4
n.d.	-0.4	0.8	1.6	n.d.	n.d.
n.d.	1.2	1.9	1.9	n.d.	n.d.
n.d.	n.d.	n.d	1.0	n.d.	n.d.
n.d.	0.6	1.4	1.2	1.1	1.4/1.9
n.d.	-1.3	n.d.	0.5	1.9	n.d.
n.d.	0.2	1.4	2.0	2.4	1.5/1.1

Headey et al.	Fuglie
2010	2012
88	155
1970-2001	1961-2009
Análisis de frontera estocástica	Contabilidad Crecimiento: Cobb-Douglas
n.d.	1.0
1.1	2.0
1.9	1.8
n.d.	2.0
n.d.	1.1
n.d.	1.6
n.d.	0.8
2.2	1.2
n.d.	1.4
1.4	2.1

Fuente: Elaboración propia en base a Ludeña (2010: Apéndice, Cuadro 1, pp.30), Ebata (2011), Nin y Yu (2009), Bharati y Fulginiti (2007), Avila y Evenson (2010), Headey et al. (2010) y Fuglie (2012).

n.d.: No disponible

1/ La relación contable asume que el valor del producto es igual al valor de los insumos requeridos para generar el producto.

## **Apéndice 2: series estadísticas**

### Datos de tierra:

Los datos de FAO de Production Yearbook para 1950 no son consistentes con la literatura para Argentina, Chile y Uruguay.

Argentina: hemos calculado la superficie arable para la década de los 50 suponiendo que sigue la misma evolución que la superficie sembrada de los 15 cultivos principales de la agricultura argentina (Ferrerres 2005).

Chile: ante la ausencia en el censo de unos valores comparables entre 1950 y 1961, hemos utilizado el dato que aparece en FAO (1948-2004) para 1949. Calculando la correlación entre la evolución seguida por la interpolación entre el dato de 1949 y el de 1961 y los datos de tierra cultivada de los principales cultivos de Mitchell entre esos años, ésta es de 0.81.

Uruguay: el dato de tierra uruguayo es el número de hectáreas de la tierra de labranza, huertas, viñedos y frutales del censo de 1951.

Estos datos son los que se han tenido en cuenta para el cálculo de la PTF.

### Datos de ganado:

Argentina: Datos de vacuno y caprino interpolado corresponden al año 1950. Datos de patos, gansos y pavos calculados para 1950 siguiendo la evolución que han llevado en los 60.

Brasil: Datos de patos, gansos y búfalos calculados para 1950 siguiendo la evolución que han llevado en los 60.

Chile Datos de asnos y mulas calculados para 1950 siguiendo la evolución que han llevado en los 60.

Colombia: Datos de caprino interpolado corresponden al año 1950.

México: Datos de patos y gansos calculados para 1950 siguiendo la evolución que han llevado en los 60.

Panamá: Datos de pollos, patos, pavos, mulas y caprino interpolado corresponden al año 1950.

Uruguay y Venezuela: Datos de 1950.

### Tractores:

Para los países que a partir de 2002 FAOSTAT no ofrecía datos de tractores agrícolas, hemos supuesto que siguen la evolución entre 2002 y 2006 de un agregado de países formado por Brasil, Chile, México y Uruguay. Hemos supuesto que a partir de 2006 hasta 2008 la evolución de tractores se mantiene.