



Cambios en la producción agrícola y el rol de la investigación y la extensión agrícola en el Perú 1950-2011

Changes in agricultural production and the role of agricultural research and extension in Peru 1950-2011

Vilma E. Gómez Galarza¹

¹ Profesora principal DAGE, Facultad de Economía y Planificación, Universidad Nacional Agraria La Molina. Email: vgg@lamolina.edu.pe

Recepción: 30 junio del 2019; Aceptación: 30 noviembre del 2019

Resumen

Con el objetivo de destacar la importancia de la ciencia y la tecnología agrícola se analizó el desempeño de la producción agrícola en el Perú para el periodo 1950 - 2011 utilizando el Método de los Efectos que permite medir la contribución de la superficie y el rendimiento en su evolución. Se utilizaron estadísticas del Ministerio de Agricultura y Riego que fueron ajustadas y homogeneizadas. Resultados: (a) El sector agrícola ha evolucionado con menor dinamismo que otros sectores debido a la aplicación de modelos de desarrollo que lo relegaron. (b) La superficie cosechada definió el comportamiento agrícola, tanto en etapas de crecimiento como de estancamiento. La mejora de los rendimientos y los cambios en la estructura de uso del suelo en periodos de estancamiento han atenuado el descenso de la producción. (c) Los rendimientos, como indicador del aporte de la investigación a la producción agrícola, contribuyeron positivamente a su desempeño a pesar de la débil institucionalidad y el escaso financiamiento del Estado.

Palabras clave: Crecimiento económico, crecimiento agrícola, superficie cosechada, productividad agrícola, tecnología, innovación.

Abstract

In order to highlight the importance of agricultural science and technology, the performance of agricultural production in Peru for the period 1950 - 2011 was analyzed using the Effects Method that allows measuring the contribution of the surface and the yield in its evolution. Statistics from the Ministry of Agriculture and Irrigation that were adjusted and homogenized were used. Results: (a) The agricultural sector has evolved with less dynamism than other sectors due to the application of development models that relegated it. (b) The harvested area defined agricultural behavior, both in growth and stagnation stages. The improvement in yields and changes in the structure of land use during periods of stagnation have attenuated the decline in production. (c) The yields, as an indicator of the contribution of research to agricultural production, contributed positively to its performance despite the weak institutionality and poor financing of the State.

Forma de citar el artículo: Gómez, V. 2019. Cambios en la producción agrícola y el rol de la investigación y la extensión agrícola en el Perú 1950-2011. Revista Tierra Nuestra 13(2): 90-103 (2019).

DOI: <http://dx.doi.org/10.21704/rtn.v13i2.1406>

Autor de correspondencia: Isaac Jonatan Morales-Cerna. Email: vgg@lamolina.edu.pe

© Los autores. Publicado por la Universidad Nacional Agraria La Molina.

El artículo es de acceso abierto y está bajo la licencia CCBY

Keywords: Economic growth, agricultural growth, harvested area, agricultural productivity, technology, innovation.

1. INTRODUCCIÓN

Broeshart (1980) sostenía que el Perú es uno de los países con menos tierra agrícola en relación a su población por lo que debía optar por elevar la productividad por ha. Esta aseveración plantea el objetivo de evaluar la ruta de crecimiento de la producción agrícola en el largo plazo y mostrar si en los cambios de la producción influyó más la superficie cosechada o los rendimientos por ha. El análisis corresponde al periodo 1950-2011 y está centrado en la producción agrícola y la contribución de los factores superficie cosechada y rendimientos por ha. Además, se incluye como otro factor la estructura del uso de la tierra, que corresponde a las proporciones en que la superficie total ha sido asignada entre los distintos cultivos.

Para evaluar el impacto de estos factores empleamos el Método de los Efectos que ha sido utilizado en estudios de la FAO para América Latina (Gómez, 1994). Se analiza como un tema principal la relación de los rendimientos por ha con las tecnologías que provinieron de la investigación y la extensión agrícola.

Los resultados se presentan en tres partes, en la primera, se identifican los cambios en la evolución del producto agrícola a lo largo del periodo teniendo como contexto las políticas macroeconómicas. En la segunda parte, se analiza, a través del método de los efectos, la contribución de los factores: superficie cosechada, los rendimientos por ha y la estructura del uso del suelo en el desempeño de la producción agrícola

y en la tercera parte se presentan los resultados del análisis de los cambios en los rendimientos por ha y su relación con los aportes de la investigación y la extensión agrícola.

2. METODOLOGÍA

La investigación se basó en las series estadísticas de producción agrícola del Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias (SIEA) del MINAGRI¹. Se seleccionaron² 49 cultivos ordenados en 10 grupos³.

La técnica estadística fundamental utilizada para los cálculos en los diferentes niveles de análisis corresponde a la teoría estadística de los Números Índices. Con esta técnica se establecieron tendencias, variaciones, comparaciones intertemporales de los agregados de la producción agrícola para el periodo de estudio.

El “Método de los efectos”, basado en la técnica de los números índices, permite además medir la contribución de los factores de producción en los cambios de la producción agrícola en un determinado periodo de tiempo.

A continuación se presentan las fórmulas que se aplicaron en el caso de un cultivo y de un conjunto de cultivos.

Caso de un cultivo. La producción de un cultivo se determina con los rendimientos (R) y el área cosechada (S). Si “o” es el año inicial y “n” es el año final, se tiene (figura 1)

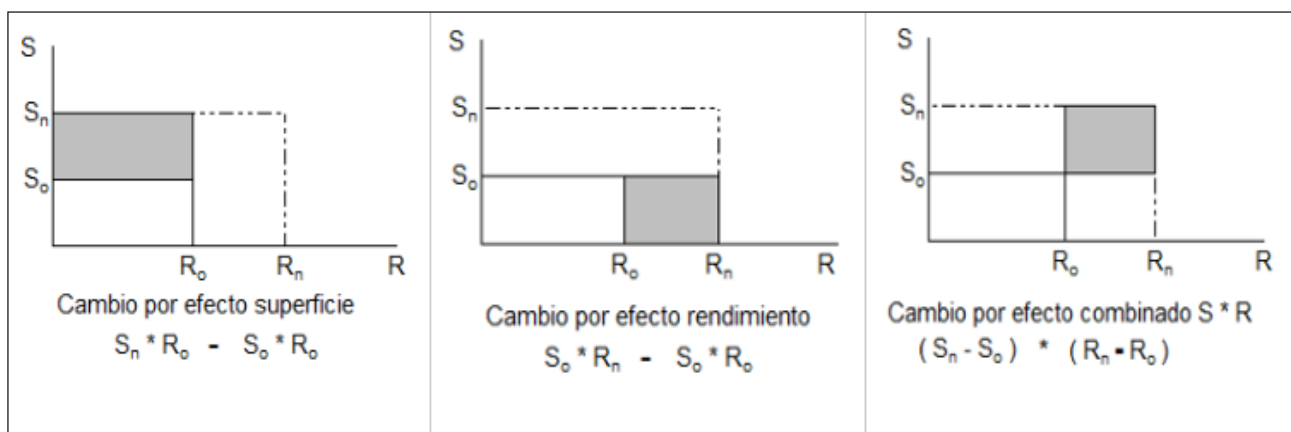


Figura 2. Cambios parciales en la producción por efecto de un factor

¹ <http://sica.minagri.gob.pe/sica/>

² Por su importancia en el Valor Bruto de la Producción Agrícola (VBPA) y la presencia de datos en el periodo.

³ Cereales, Raíces y tubérculos, Hortalizas, Frutas, Café - Té - Cacao - Especies, Alimentos para animales, Azúcar, Fibras vegetales, Leguminosas, Oleaginosas.

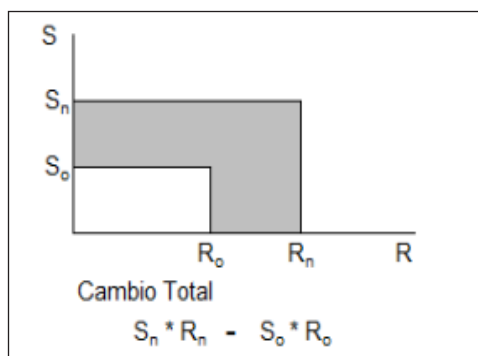


Figura 1. Cambio Total en la producción

El cambio total de la producción de $S_o \cdot R_o$ a $S_n \cdot R_n$ ocurre en “n”- “o” años (figura 1). La Tasa de Variación promedio Anual (TVA) se estimó con la siguiente fórmula:

$$\left[\frac{S_n \cdot R_n}{S_o \cdot R_o} \right]^{1/(n-o)} - 1 = TVA$$

Luego, al estimar para un periodo la contribución de la superficie, el rendimiento y la interacción de ambos elementos en el cambio total de la producción, se calcula la producción para cada caso manteniendo constante el otro factor, tal como se grafica a continuación:

Cuando se trata de un **conjunto de cultivos**, la estimación de los efectos en la producción agrícola implica la incorporación del “efecto estructura” en la estimación de la contribución de los factores, en las variaciones de la producción agrícola en un periodo determinado. En la agregación de la producción de un conjunto de cultivos, la producción fue valorada a precios del año inicial. Ver Olivier (1994)⁴. Las fórmulas correspondientes se presentan a continuación.

Tabla 1. Fórmulas para la estimación de los efectos

El caso de un conjunto de cultivos		
TVA TOTAL PERIODO		
Valor Físico de la Producción Inicio de periodo año “o” (A) $VFPi_{(o)} = \sum [Si_{(o)} * Ri_{(o)} * Pi_{(o)}]$	Valor Físico de la Producción fin de periodo año “n” (B) $VFPi_{(n)} = \sum [Si_{(n)} * Ri_{(n)} * Pi_{(o)}]$	TVA de la producción del producto “i” para el periodo $TVA_{(total)} = (B / A)^{1/(n-o)} - 1$
Efecto Superficie		
Producción en el año base (A) $VFPi_{(o)} = \sum [Si_{(o)} * Ri_{(o)} * Pi_{(o)}]$	Producción en el año “n” cuando varía la superficie con estructura del año “o” (C) $VFPi_{(n)} = \sum [Si_{(n)} * E_{(o)} * Ri_{(o)} * Pi_{(o)}]$	Efecto Superficie (E.S.) $TVA_{(E.S.)} = (C / A)^{1/(n-o)} - 1$
Efecto Rendimiento (E.R.): promedio simple de dos efectos parciales: (E.R.(o) + E.R.(n))/2		
Producción en el año base (A) $VFPi_{(o)} = \sum [Si_{(o)} * Ri_{(o)} * Pi_{(o)}]$	Producción en el año “n” cuando varía solo el rendimiento (D) $VFPi_{(n)} = \sum [Si_{(o)} * Ri_{(n)} * Pi_{(o)}]$	Efecto Rendimiento E.R.(o) $TVA_{E.R.(o)} = (D / A)^{1/(n-o)} - 1$
Producción con superficie del año “n” ; rendimientos y precios del año base (E) $VFPi_{(n)} = \sum [Si_{(n)} * Ri_{(o)} * Pi_{(o)}]$	Producción en el año “n” (B) $VFPi_{(n)} = \sum [Si_{(n)} * Ri_{(n)} * Pi_{(o)}]$	Efecto Rendimiento E.R.(n) $TVA_{E.R.(n)} = (B / E)^{1/(n-o)} - 1$
Efecto rendimiento (E.R.): $TVA_{(E.R.)} = [TVA_{E.R.(o)} + TVA_{E.R.(n)}] / 2$		
Efecto de estructura de uso del suelo (E.E.): Promedio simple de dos efectos parciales: (E.E.(o) + E.E.(n))/2		
Con rendimientos en el año base (F) $\sum [Si_{(o)} * Ri_{(o)} * Pi_{(o)}] / \sum [Si_{(o)}]$	(G) $\sum [Si_{(n)} * Ri_{(o)} * Pi_{(o)}] / \sum [Si_{(n)}]$	Efecto Estructura E.E.(o) $TVA_{E.E.(o)} = (G / F)^{1/(n-o)} - 1$
Con rendimientos en el año “n” (H) $\sum [Si_{(o)} * Ri_{(n)} * Pi_{(o)}] / \sum [Si_{(o)}]$	(I) $\sum [Si_{(n)} * Ri_{(n)} * Pi_{(o)}] / \sum [Si_{(n)}]$	Efecto Estructura E.E.(n) $TVA_{E.E.(n)} = (I / H)^{1/(n-o)} - 1$
Efecto estructura (E.E.): $TVA_{(E.E.)} = [TVA_{E.E.(o)} + TVA_{E.E.(n)}] / 2$		
Efecto combinado (E.C.): $TVA_{(E.C.)} = ((TVA_{(E.R.)} + TVA_{(E.E.)}) \cdot TVA_{(E.S.)})$		
TVA_(total) = TVA_(E.S.) + TVA_(E.R.) + TVA_(E.E.) + TVA_(E.C.)		

NOTA: $E_{(o)}$ = estructura en el año base (participación porcentual del cultivo en la superficie total del grupo)

Variables:

TVA = Tasa de variación anual promedio
VP = Valor de la Producción
S = Superficie cosechada
R = Rendimiento físico por hectárea
P = Precio promedio del producto (precio medio rural)

o = Año base (inicio de periodo)
n = Año n (fin de periodo)
i = cultivo
Eo = estructura en el año base (participación porcentual del cultivo en la superficie total del grupo)

⁴ Gómez, Olivier (1994). La Política Agrícola en el Nuevo Estilo de desarrollo Latinoamericano”. Ediciones FAO, Roma. pág 518-530

3. RESULTADOS

1. Evolución de la Producción Agrícola y los Modelos de Desarrollo en el Perú: 1950-2011

Antes de entrar al análisis de los efectos de los factores fue importante situar el desempeño de la producción agrícola en el contexto macroeconómico. La tabla 2 sistematiza las etapas que caracterizan a la economía peruana en relación a los diferentes modelos de desarrollo que los gobiernos han ido implementando en el periodo que va del año 1950 al 2011.

Esta periodización se basa en estudios anteriores que presentan etapas y características principales de las políticas económicas y sectoriales de los diferentes gobiernos.

El Producto Bruto Interno (PBI) de la economía peruana en los años 1950 al 2011 presenta periodos de expansión y de recesión, tanto en contextos de una mayor participación del mercado y de la actividad privada, como en periodos donde el papel del Estado tuvo una mayor intervención en la actividad económica.

La tabla 3 muestra que a nivel de la economía peruana el PBI nacional en toda la etapa pasó por tres periodos de crecimiento (1950-1963,

1964-1975 y 1991-2011) y uno de estancamiento (1976-1990). En esta etapa de estancamiento las políticas de subsidios a los sectores minero e industrial hicieron crisis.

A diferencia del PBI nacional, la agricultura experimentó en estos mismos periodos una evolución diferente. La figura 3 muestra que la evolución del sector agrícola no fue uniforme a lo largo de los años 1950-2011. Al leve crecimiento en el primer periodo 1950-1963 (3.5%), le siguieron dos periodos de estancamiento de la producción agrícola que duraron más de 30 años en 1964-1975 (0.5%) y 1976-1990 (0.6%). En el último periodo (1991-2011), en el contexto de un mercado internacional en crecimiento, el sector agrícola también ingresó a un periodo de crecimiento sostenido (5.1%). El análisis de los datos y su relación con las políticas macroeconómicas en el periodo de 1950 a 2011 muestra que estas han sido desfavorables para el sector agrícola y fue claro el privilegio concedido al sector minero y el urbano. En este panorama el sector agrícola transitó por 30 años de crecimiento y 31 años de claro estancamiento y recesión.

Tabla 2. Periodos en la economía peruana y los modelos de desarrollo. 1950-2011

Periodo	Modelo / Política Económica	Características del modelo
1950-1963	Modelo primario exportador – Políticas Liberales	- Se atrae la inversión extranjera con incentivos tributarios e inversión en infraestructura. - El país creció en base al aumento de las exportaciones de minerales principalmente, además del algodón, la caña de azúcar y el café.
1964-1975	Modelo de sustitución de importaciones	- Se promovió la inversión pública, la protección al mercado interno urbano y desarrollo del sector industrial. - Los gobiernos intervienen activamente en la economía subsidios en centros urbanos y control de precios agrícolas.
1976-1990	Modelo de Promoción de Exportaciones. - Transición a políticas neoliberales	- Se subsidia las exportaciones manufactureras para competir en el mercado externo, este modelo entró en crisis. - Las políticas liberales de estabilización y reactivación de la producción no dieron resultados y el PBI se estancó.
1991-2011	Modelo Neoliberal (economía de mercado)	- Predominan las políticas neoliberales y reformas estructurales de libre mercado, de apertura comercial, y se renegocio la deuda externa. - Se dio en un entorno favorable de los precios de los minerales y de los productos agropecuarios.

FUENTE: Elaboración en base a: C. Parodi. (2000). Perú 1960-2000: Políticas Económicas y Sociales en Entornos Cambiantes CEPES (2009). Estructura del PBI sectorial: 1950- 2008 <http://www.cepes.org.pe/portal/node/192>

Tabla 3. Evolución de los principales sectores de la economía peruana. 1950-2011

Sector	Tasa promedio de crecimiento anual			
	1950-1963	1964-1975	1976-1990	1991-2011
PBI Total	5.5	4.4	0.7	4.7
PBI Minería	8.2	2.6	0.5	5.5
PBI Manufactura	7.6	4.8	-0.1	4.5
PBI Agrícola	3.5	0.5	0.6	5.1

FUENTE: Elaboración con datos de INEI (2014). Perú Serie Cuentas Nacionales 1950-2013 Año base 2007 y MINAGRI - SIEA.1950-2011.

La tabla 3 muestra que a nivel de la economía peruana el PBI nacional en toda la etapa pasó por tres períodos de crecimiento (1950-1963, 1964-1975 y 1991-2011) y uno de estancamiento (1976-1990). En esta etapa de estancamiento las políticas de subsidios a los sectores minero e industrial hicieron crisis.

A diferencia del PBI nacional, la agricultura experimentó en estos mismos periodos una evolución diferente. La figura 3 muestra que la evolución del sector agrícola no fue uniforme a lo largo de los años 1950-2011. Al leve crecimiento en el primer periodo 1950-1963 (3.5%), le siguieron dos periodos de estancamiento de la producción agrícola que duraron más de 30 años en 1964-1975 (0.5%) y 1976-1990 (0.6%). En el último periodo (1991-2011), en el contexto de un mercado internacional en crecimiento, el sector agrícola también ingresó a un periodo de crecimiento sostenido (5.1%). El análisis de los datos y su relación con las políticas macroeconómicas en el periodo de 1950 a 2011 muestra que estas han sido desfavorables para el sector agrícola y fue claro el privilegio concedido al sector minero y el urbano. En este panorama el sector agrícola transitó por 30 años de crecimiento y 31 años de claro estancamiento

y recesión.

El análisis de los datos permitió ver la estructura de cultivos en el tiempo. El análisis por grupos de cultivos mostró que a pesar de algunos cambios la estructura de cultivos ha prevalecido a lo largo de 61 años de estudio. La importancia de los grupos de cereales y tubérculos se mantiene: en el período 1964-1975, representaron el 43% del VBP agrícola y 40 años más tarde siguieron teniendo importancia representando el 41% del VBP agrícola. Los cultivos algodón y caña de azúcar, importantes en el primer periodo, disminuyeron notoriamente su participación en el VBPA - del 20% bajaron al 10% -. Los grupos de cultivos de frutas y hortalizas incrementaron su participación en el VBP agrícola y subieron de 15.8 a 28.5%. El grupo de café, té, cacao y especies constituyó sólo el 4.7% en el primer periodo y en el último representó el 8.4% del VBPA. Los otros grupos de cultivos tuvieron poca significación en el VBPA.

En general, en los 61 años se muestra un leve movimiento de los grupos de frutas y hortalizas pero no se modifica la estructura de cultivos en el Perú que se basa en los grupos de cereales y tubérculos.

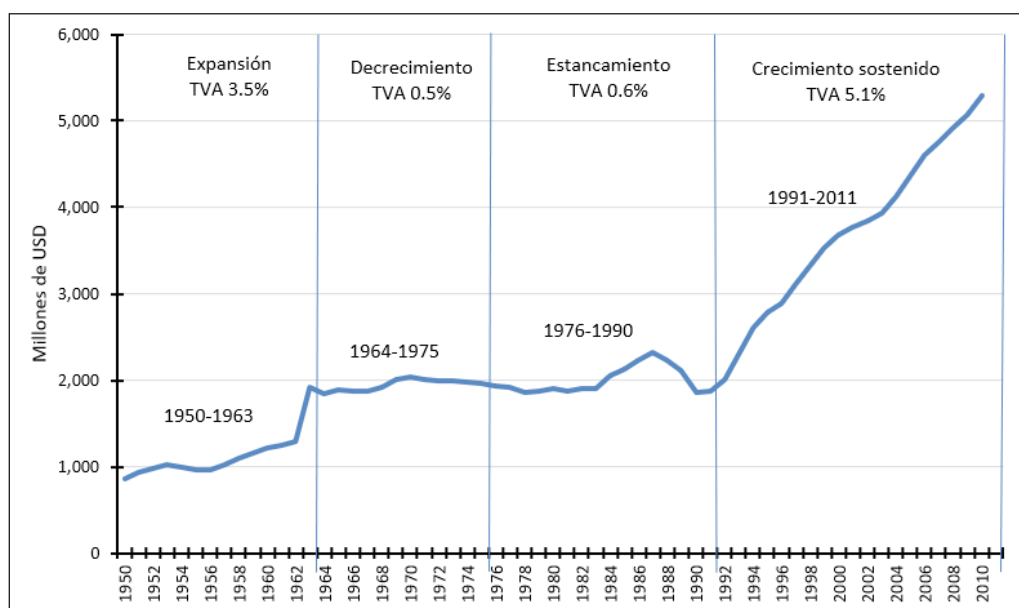


Figura 3. Perú evolución de la producción agrícola. 1950-2011. (1964=100)

FUENTE: Elaboración en base a datos de SIEA-MINAGRI.1950-2011.

2. Factores productivos y el comportamiento de la producción agrícola: 1950-2011

En esta parte de la investigación se busca explicar los efectos de los factores superficie cosechada, rendimientos y los cambios en el uso de la tierra en el comportamiento de la producción agrícola, utilizando, como señalamos, el método de los efectos. Este método permitió aislar y cuantificar la magnitud de la contribución de estos factores en la evolución de la producción agrícola. El método de los efectos permitió establecer que en toda la etapa 1950-2011 la superficie cosechada fue la que definió el comportamiento de la producción agrícola en el Perú, ya sea a través de su crecimiento o de su decrecimiento significativo.

Los factores rendimiento y la estructura del uso del suelo han estado presentes pero no tuvieron un impacto sustancial en las variaciones de la producción agrícola. Los resultados de los cálculos se resumen en la tabla 5 y la figura 4.

En las etapas de crecimiento que son los periodos 1950-1963 y 1990-2011, con tasas promedio anual de 3.5% y 5.1%, la contribución relativa de la superficie cosechada fue de 55% en el primer periodo y de 61% en el último. En cambio en los periodos de estancamiento 1964-1975 y 1976-1990, donde la tasa promedio anual fue de 0.5% y 0.6%, la contribución de la superficie cosechada fue de solo 8 y 9 por ciento. La superficie cosechada en estos periodos no solo se estancó, sino que decreció (0 y -0.1).

Tabla 4. Estructura del VBPA según grupos de cultivos por períodos

GRUPO DE CULTIVOS	1964 - 1975 Particip. %	1964 - 1975 TVA %	1991 - 2011 Particip %	1991 - 2011 TVA %
TOTAL, VBPA	100	0.5	100	5.1
Cereales	21.2	2.7	23.1	5.3
Raíces y tubérculos	22.2	1.1	17.7	6.0
Hortalizas	4.8	1.8	14.4	8.3
Frutas	11.0	2.6	14.1	5.5
Café, Té, Cacao,	4.7	2.6	8.4	6.6
Alfalfa, Marigold	11.3	-2.1	8.2	2.2
Caña de azúcar	7.8	1.5	6.2	3.0
Algodón	12.6	-5.1	3.4	-2.7
Leguminosas	3.5	0.3	3.2	4.6
Oleaginosas	0.8	1.0	1.3	7.8

FUENTE: Elaboración a partir de la información del SIEA-MINAGRI

Tabla 5. Desempeño de la producción agrícola y factores explicativos (porcentaje)

TOTAL, CULTIVOS	1950 - 1963	1964 - 1975	1976 - 1990	1991 - 2011
- Tasa Variación Anual (TVA) %*	3.5 100	0.5 100	0.6 100	5.1 100
- Efectos: Superficie %	1.9 55	0.0 8	-0.1 8	3.1 61
Rendimiento %	0.4 11	0.3 62	0.4 56	1.7 33
Estructura %	1.2 33	0.1 30	0.3 35	0.3 5
Combinado %	0.0 1	0.0 0	0.0 0	0.1 1

FUENTE: Resultados de la determinación de los efectos en los cambios de la producción agrícola.

(*) Los valores % expresan la participación porcentual de cada uno de los factores a la TVA del periodo correspondiente.

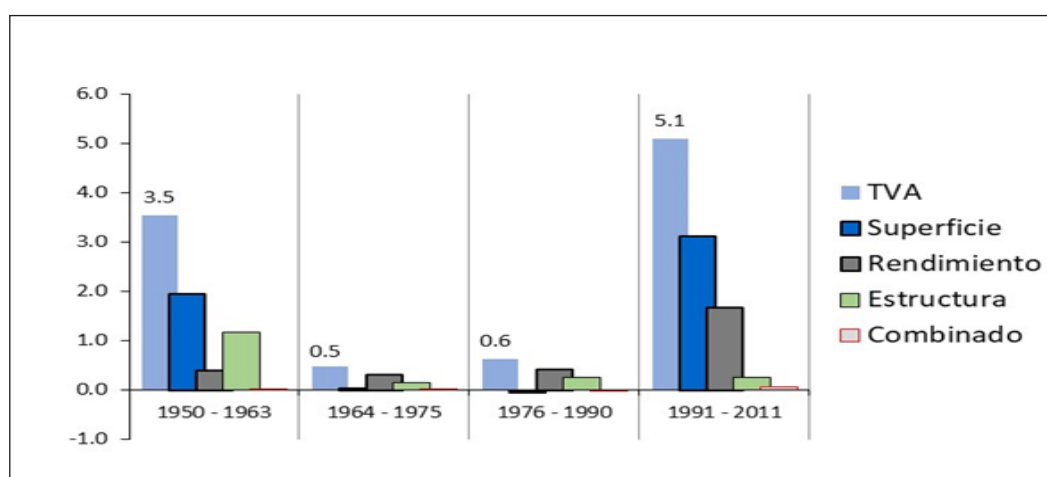


Figura 4. Desempeño de la producción agrícola y factores explicativos. (porcentaje)

Fuente Elaboración con datos de la tabla 5.

En promedio, el factor rendimiento por ha en ninguna etapa fue un factor que definió la evolución de la producción agrícola aunque aportó positivamente en los resultados. En los periodos de expansión, aunque sin jugar un rol principal, contribuyó positivamente en los resultados. En los dos periodos de expansión, fue de 10.5% y 32.6% respectivamente. En las etapas de estancamiento de la producción agrícola, los rendimientos por ha de los cultivos jugaron un papel compensatorio, evitando el retroceso total del sector agrícola porque contribuyeron con el 62% y 56%. Sin el aporte del factor rendimiento, el desempeño de la producción agrícola en estas etapas hubieran sido catastróficos.

El factor cambio de estructura del uso del suelo estuvo presente a lo largo de estos años 1950-2011 con una contribución relativa de 30%

al 35% de la TVA del sector, lo que indica que en los tres primeros periodos los cambios en el uso de la tierra fueron hacia cultivos de mayor rendimiento monetario aunque la magnitud de estos procesos fue limitada porque se mantuvo la misma estructura de cultivos.

Los elementos que explican el comportamiento del sector agrícola en las diferentes etapas, se sintetizan en la tabla 6 y será completado en el tercer punto de esta investigación.

Debido a la importancia de la superficie cosechada en el comportamiento de la producción agrícola se analizó su evolución a nivel nacional y por grupos de cultivos. Este provee un panorama similar a la evolución y estructura de cultivos que configura el análisis del VBPA, realizado anteriormente.

Tabla 6. Principales elementos que explican el desempeño del sector agrícola en cada periodo

Periodo	Elementos explicativos del desempeño del sector agrícola
1950-1963: Expansión	<ul style="list-style-type: none"> - Explicado por el crecimiento de la superficie cosechada de los cultivos de la costa: arroz y el maíz amarillo duro. - Los cambios en la estructura de los cultivos tuvieron importancia debido a la incorporación y el crecimiento de los cultivos como el café en la selva.
1964-1975: Decrecimiento con estancamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Definido por el estancamiento en la superficie cosechada de cultivos de gran importancia en el sector, la papa, el maíz amarillo duro, la caña de azúcar, el algodón y el café. - La mejora en los rendimientos tuvo un rol de compensación y evitaron que la evolución del sector agrícola en el periodo sea negativa.
1976-1990: Más años de decrecimiento y estancamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución significativa de los cultivos de la sierra y el leve crecimiento de los cereales. - El factor rendimiento y los cambios en la estructura de cultivos contrarrestó la disminución drástica de la superficie cosechada. - El factor cambios en la estructura del uso del suelo es levemente significativo en los cereales y su contribución fue negativa en el caso de las raíces y tubérculos.
1991-2011: crecimiento sostenido	<ul style="list-style-type: none"> - El incremento de la superficie cosechada fue decisivo para el desempeño del sector, aportó con el 61% a la TVA del sector agrícola en este periodo. - Buenos precios de los productos agrícolas a nivel internacional y el incremento de las exportaciones mediante la Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario. - Liberalización de la economía, eliminación de controles de precios y subsidios.

Fuente: elaboración en base revisión bibliográfica correspondiente a cada periodo.

Tabla 7. Estructura área cosechada promedio por periodo (%)

Grupos (%)	1950-1963	1964-1975	1976-1990	1991-2011
Cereales	52	42	43	41
Raíces y Tuberculos	21	18	15	14
Hortalizas	0	2	2	4
Frutas	1	6	7	10
Café, Té, Cacao,s	3	6	9	13
Alfalfa, Marigold	0	7	6	5
Caña de azúcar	3	3	3	3
Algodón	17	9	7	3
Leguminosas	3	7	7	7
Oleaginosas	0	0	1	1
TOTAL	100	100	100	100

FUENTE: Elaboración con información 1950-1991: SIEA-MINAGRI.

Se evidencia con claridad el rol que ha tenido el factor superficie cosechada en la evolución de la producción agrícola. Para el periodo de estudio la distribución de la superficie cosechada configuró una estructura de cultivos que vario poco en el periodo. Se caracteriza por:

- La importancia significativa, durante todo el ciclo 1950-2011 de los grupos de cultivos de cereales y raíces y tubérculos, que en el último periodo ocupó más del 50% de las áreas cosechadas.
- La importancia del grupo del café, cacao y especies fue cada vez más notoria a través de los años. En el último periodo ocupó el 30% de la superficie cosechada.
- El avance de la superficie cosechada en frutas y hortalizas que se incrementó a través de los periodos.
- La disminución paulatina primero, y violenta después, de las áreas cosechadas de algodón hasta llegar a tener una presencia mínima en el último periodo.

3. El rol del factor rendimiento y la investigación y extensión agrícola en la evolución de la producción agrícola

El Perú es un país con escasas posibilidades de incrementar sus áreas de cultivo y por lo tanto incrementar la productividad es crucial para crecer y desarrollar el agro peruano. Este enfoque de incrementar los rendimientos implica la incorporación de tecnologías en la producción. Ya en los años 70, Evenson R. y Kislev Y. (1976), señalaban que la productividad creciente de la agricultura se debe a mejoras tecnológicas y a los insumos, y que gran parte de las nuevas técnicas e insumos tienen su origen en la investigación agrícola. Por esto, la importancia de analizar la contribución de la investigación y extensión agrícola en la evolución del sector, reflejados en los cambios de los rendimientos de los cultivos

por unidad de superficie⁵. El tratamiento y análisis a través del Método de los Efectos permite una evaluación de este factor.

3.1 El efecto rendimiento de los cultivos en la producción

El análisis revela que el factor rendimiento no definió el comportamiento pero contribuyó de forma importante en la producción agrícola en cada periodo analizado. En el periodo 1950-1963, la contribución del factor rendimiento por ha en la TVA del sector sólo fue del 11%, mientras que en los dos periodos siguientes 1964-1975 y 1976-1990, su contribución fue mayor, con el 63% y el 56% contrarrestando la baja significativa de la producción agrícola por efecto de la disminución de la superficie cosechada.

En el último periodo 1990-2011 el factor rendimiento tuvo una contribución relativa muy significativa ya que explicó un tercio (33%) de la TVA del sector agrícola.

Con el fin de caracterizar mejor el factor rendimiento se analizó la contribución en la TVA de los grupos de cultivos y en los principales cultivos. Se enfatizó el análisis en algunos de

⁵ En los últimos cuarenta años han habido importantes aumentos del rendimiento de los principales cereales de consumo humano en todo el mundo. Los rendimientos del maíz, el arroz y el trigo casi se duplicaron en el periodo de 1960 a 1994, debido en gran medida al cultivo de variedades mejoradas, el riego, los fertilizantes y una serie de tecnologías avanzadas de gestión de cultivos y recursos. La introducción de variedades de crecimiento rápido ha contribuido a aumentar la producción de alimentos y elevar la rentabilidad de los recursos costosos utilizados por los agricultores pobres, mientras que las tecnologías de gestión de cultivos y recursos han mejorado la sostenibilidad del medio ambiente y de los recursos. El cultivo de tierras menos favorables, posibilitado por las nuevas variedades de plantas (por ejemplo, variedades resistentes a la sequía, resistentes y tolerantes a plagas y enfermedades) ha contribuido también a elevar la producción de alimentos (FAO, 1996).

ellos debido a que la investigación y extensión agrícola estatal se focalizó por programas y se desarrolló en los diferentes períodos de análisis.

3.2 Contribución del factor rendimiento por grupos de cultivos.

La contribución de los rendimientos en los resultados de la TVA de la producción agrícola ha sido mayormente positiva a lo largo de los distintos periodos. Ver Tabla 8. Los resultados muestran que cada vez es mayor el número de grupos de cultivos en los que destaca la contribución positiva de los rendimientos. En el periodo 1950-1963 la contribución fue positiva en los cultivos de caña de azúcar y algodón. En el periodo 1964-1975 en 6 de los 10 grupos fue positiva así como en el periodo 1991-2011.

En general, la magnitud de su contribución es superior a 12% en la mayoría de los casos.

El impacto de los rendimientos en la producción se evidencia más claramente al analizar los principales grupos de cultivos.

En el caso de los cereales⁶

Los rendimientos por ha obtenidos en este grupo de cultivos muestran que el componente tecnológico adquiere importancia sobre todo en los periodos de estancamiento 1964-1975 y 1976-1990 y explican en gran medida que la TVA de la producción de cereales fue positiva a pesar de la fuerte disminución de sus áreas cosechadas. Salvo el caso del arroz, en este grupo los rendimientos contribuyeron positivamente en la TVA. En los periodos de estancamiento la inversión en investigación y extensión fue mayor en comparación a los otros periodos. En los años 70 el Servicio de Investigación y Promoción Agropecuaria (SIPA), difundió nuevas variedades de trigo y arroz. En los años 80, el Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA) promovió tecnologías que propiciaron el mayor uso de insumos (fertilizantes, pesticidas, maquinaria) y mejoras de las prácticas agrícolas (densidad de plantas, etc.) además de proporcionar variedades mejoradas. En el caso del maíz, el mejoramiento de variedades de maíz se inició en el 1952 con la creación del Programa de Maíz en la Escuela Nacional de Agricultura. En 1958, el Programa Cooperativo de Investigaciones en Maíz (PCIM) difundió semillas mejoradas de variedades de maíz amarillo duro y variedades amiláceas.

En arroz, en 1983 el Programa de Arroz del INIPA liberó la variedad colombiana CICA 8 para la zona de Alto Mayo-San Martín. Esta

⁶ Arroz cáscara, Cebada grano, Maíz amarillo duro, Maíz amiláceo, Quinoa, Sorgo, Trigo.

variedad es resistente a enfermedades, produce altos rendimientos y tiene corto periodo vegetativo permitiendo dos cosechas por año. En 1984, el área sembrada con arroz aumentó en un 67% por efecto de esta variedad y el 60% del área sembrada correspondía a esta variedad (F. Camarena, J. Chura & R. Blas, 2014).

El caso de las raíces y tubérculos⁷

Los resultados (tabla 6) ratifican que los rendimientos por ha contribuyeron positivamente en la TVA de la producción de raíces y tubérculos sobre todo en los periodos de estancamiento. En el grupo de tubérculos y raíces, el cultivo de la papa definió el comportamiento del grupo. Los niveles alcanzados en sus rendimientos reflejan la incorporación de tecnologías. Como resultado de la investigación y extensión agrícola del SIPA y del INIPA, se difundieron nuevas variedades de papa a finales en la década de los 70⁸ (P. López, 1980) y en la década de los 80 se financiaron proyectos de mejoramiento de semilla⁹.

El caso de la variedad de papa mejorada “Canchan” es ilustrativo de la contribución de la investigación agrícola en favor de la productividad. Se liberó en el año 1990, fue adoptada rápidamente por los productores por su alto rendimiento y calidad culinaria. En el año 2006 ocupaba más del 20% del área cultivada de papa a nivel nacional (STC-CGIAR, 2006).

En el caso de las Leguminosas¹⁰

La mayor contribución de la tecnología a través de la mejora en los rendimientos se produce en los años 1976-1990. En este periodo se desarrollaron importantes acciones de investigación y extensión a través del INIPA, con apoyo de organizaciones internacionales como el CIAT (A. Valladolid, 2001, pág. 33). Los rendimientos alcanzados compensaron la fuerte disminución de las áreas cosechadas.

3.3 Investigación del estado en variedades mejoradas

La liberación de variedades mejoradas, es una de las contribuciones más importante del INIA a la agricultura del Perú, se ha ido incrementando a lo

⁷ Camote, Olluco, Papa, Yuca.

⁸ En esos años se liberaron las siguientes variedades de papa: Renacimiento, Mantaro, Alheli, Antarqui, Caranora, Caxamarca, Cuzco, Chasqui, Huancayo, Huarena, Mariva, Mi Perú, Participación, Revolución, Renovación, Tikahuasi, Tomasa Condemayta, Yungay.

⁹ Proyecto “Manejo y Producción de Semilla para Incrementar la Productividad de la Papa en el Perú”. Convenio CIP-INIPA-COTESU. 1983.

¹⁰ Arvejas - g. secos y g. verdes, Frijol grano seco, Haba grano seco, Garbanzos, Lentejas, Pallar grano seco

largo de los años abarcando más cultivos y está concentrada en los cultivos de mayor importancia para el consumo nacional. En el periodo 1990 a

2011 se liberaron en total 83 variedades. De estas el 65% corresponden a arroz, frijol, papa, maíz y trigo (INIA 2012, pág. 121).

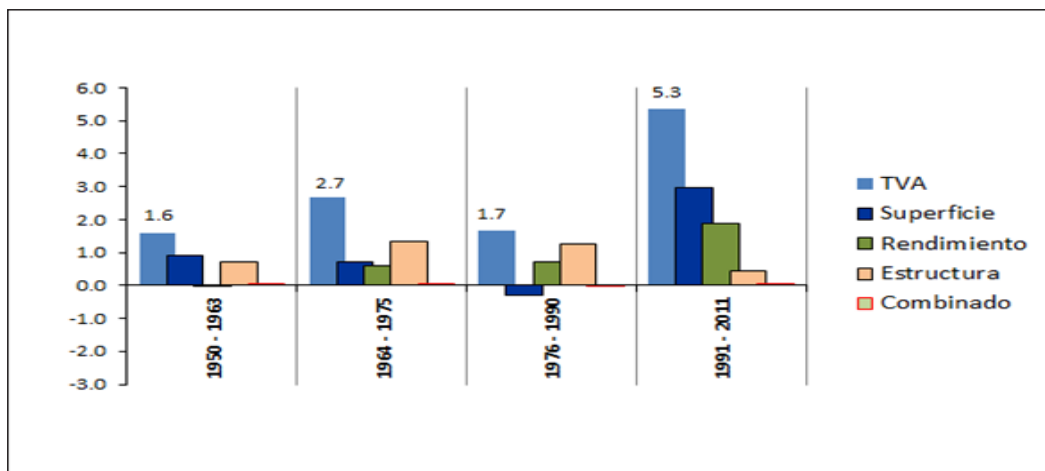


Figura 5. Cereales. Participación de los rendimientos en la TVA del grupo

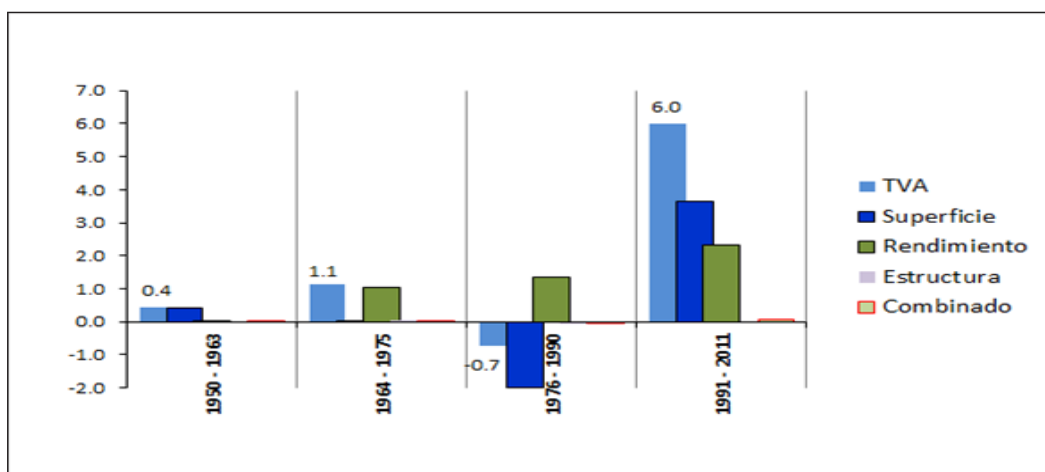


Figura 6. Raíces y Tubérculos. Participación de los rendimientos en la TVA del grupo

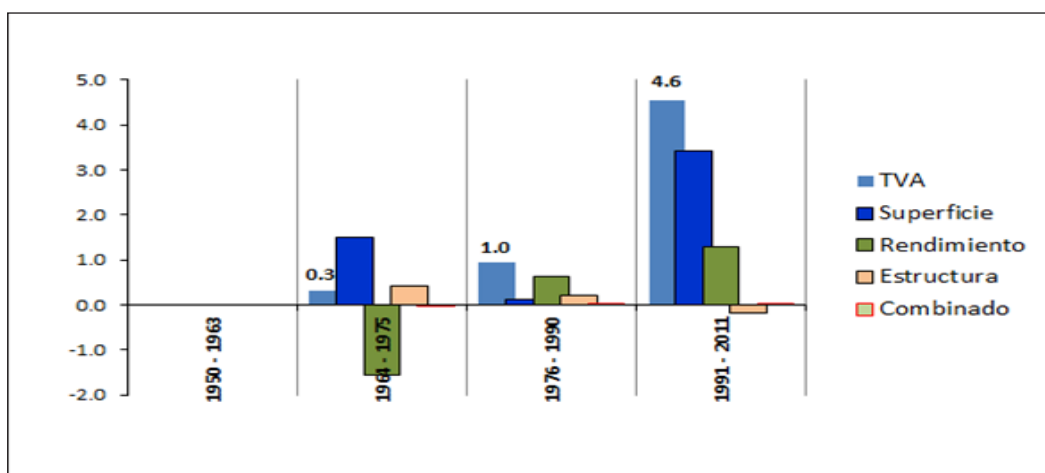


Figura 7. Leguminosas. Participación de los rendimientos en la TVA del grupo

3.4 La institucionalidad para la Investigación Agraria

Las actividades de investigación agraria en el Perú se inician a partir de la década de los 50s. En el periodo de estudio, se han sucedido 12 instituciones cuya duración estuvo ligada a los diferentes gobiernos y modelos de desarrollo. La tabla 9 muestra las diferentes organizaciones que

tuvieron el papel de la investigación y extensión agrícola así como sus funciones mostrando la inestabilidad de las instituciones (Ver tabla 9).

La trayectoria institucional sobre investigación agrícola en nuestro país fue pobre en relación a otros países de Latinoamérica y se desarrolló con muy poco apoyo presupuestal.

Tabla 8. Contribución de los rendimientos en la TVA de los grupos según periodo %

TVA		1950 - 1963	1964 - 1975	1976 - 1990	1991 - 2011
Cereales	TVA %	1.6 1*	2.7 22	1.7 31	5.3 35
Raíces y tubérculos	TVA %	0.3 15*	1.1 93	-0.7 39	6.0 38
Hortalizas	TVA %		1.58 14*	1.9 60	8.3 31
Frutas	TVA %		2.63 28*	1.4 36	5.5 27
Café, Cacao, ...	TVA %	18.0 17*	2.6 26	2.6 13*	6.6 34
Alfalfa, Marigold	TVA %		-2.1 24	-1.4 12	2.2 13
Caña de azúcar	TVA %	5.5 30	1.5 22	-2.7 70*	3.0 21
Algodón	TVA %	5.2 26	-5.1 13	1.8 13	-2.7 32
Leguminosas	TVA %		0.3 45*	1.0 65	4.6 26
Oleaginosas	TVA %		0.95 20*	7.7 44	7.8 4

(*) Corresponden a bajas en los rendimientos de ese periodo (contribución negativa).

FUENTE: Elaboración con información del SIEA-MINAGRI

Tabla 9. Las organizaciones e Instituciones a cargo de la Investigación y Extensión Agrícola en el Perú

Período	Organización / Instituto	Actividades	
1950 - 1963	SCIPA	Servicio Cooperativo Interamericano de Producción de Alimentos	Extensión
	PECEA	Programa Cooperativo de Experimentación Agropecuaria	Investigación y Capacitación
1964 - 1975	SIPA	Servicio de Investigación y Promoción Agraria	Investigación, Extensión y Fomento
1968/70-1978/80	IRPA	Instituto de Reforma y Promoción Agraria	Reforma agraria.
	CENCIRA	Centro Nacional de Capacitación e Investigación para la Reforma Agraria	Capacitación
	DGIA	Dirección General de Investigación Agraria	Investigación
	DGPA	Dirección General de Promoción Agraria	Extensión
1976 - 1990	INIA	Instituto Nacional de Investigación Agraria	Investigación con poco énfasis en extensión
	INIPA	Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria	Investigación y Extensión
	INIAA	Instituto de Investigación Agraria y Agroindustrial	Investigación
	MA-CDR	Ministerio de Agricultura-Centros de Desarrollo Rural	Extensión
1990-2011	INIAA	Instituto de Investigación Agraria y Agroindustrial	Investigación, promoción y transferencia

FUENTE: Elaboración a partir de la información en: Heredia et al. (2000), pág. 12-40.

3.3 La Inversión en Investigación y Extensión Agrícola

En el período 1950-2011, la inversión en investigación por parte del Estado ha sido limitada.

A lo largo del período, el gasto total realizado en investigación y extensión respecto al PBI Agropecuario ha representado alrededor del 1% y en el periodo 1991-2011 la inversión disminuyó a 0.3%.

Los sucesivos cambios que han ocurrido en los montos del presupuesto destinado a las actividades de Investigación y extensión agrícola reflejan el poco interés del Estado en desarrollar la actividad agropecuaria.

Estudio de Educación, Investigación y Extensión Agrícola. Perú. Maletta, H. *et al.*, 1984. Perú: El agro en cifras. Univ. Pacífico, Bco Agrario. INIAA. Oficina de Planificación. Unidad de Planes y Programas, y otros

Los puntos más altos de inversión en investigación fueron en los años 1981 a 1985, La importancia que se le dio a la Investigación y Extensión para el desarrollo del agro se refleja en que el INIPA fue considerado contraparte nacional de varios convenios de cooperación internacional. Su presupuesto anual en 1984 llegó a los 30 millones de US \$.

Durante el periodo 2001-2010 gran parte de la tecnología agrícola se desarrolló a través del Programa de Fomento de la Innovación Tecnológica y la Competitividad en la Agricultura del Perú (INCAGRO) que propició la participación del sector privado del agro y el desarrollo de las tecnologías con una orientación

a la demanda.

A partir de 1990, la inversión en investigación y la intensidad en investigación (medido como porcentaje de la producción agropecuaria) han ido decreciendo.

El gasto en Investigación y desarrollo agropecuario en el Perú en el último periodo ha quedado menos del 1 por ciento del PBI Agropecuario, muy por debajo de lo recomendado por las Naciones Unidas y por debajo del gasto en Investigación y desarrollo agropecuario de países vecinos como Chile y Colombia que el año 2011 gastaron el equivalente al 1.6% y 0.7% de su PBI agropecuario respectivamente. (Indicadores de Ciencia y Tecnología Agropecuaria www.asti.cgiar.org/).

Tabla 10. PBI Agropecuario y gasto público en Investigación y extensión agrícola

	1950-1963	1964-1975	1976-1990	1991-2011
PBI Agropecuario (promedio periodo) millones de US\$	1,629	2,349	2,855	4,953
Gasto de I & E (promedio periodo) millones de US\$		34.2	35.4	15.1
% de gasto en I & E / PBI Agropecuario		1.5	1.2	0.3

FUENTE: Elaboración propia con datos MINAGRI, INEI.



Figura 8. Gasto en Investigación y Extensión Agrícola 1950-2011

Fuente: Elaboración en base a: CIDA. 1967.

4. CONCLUSIONES

1. En el periodo 1950-2011 el sector agrícola del Perú ha transitado por 32 años de continuo estancamiento de la producción agrícola como resultado de las políticas macroeconómicas producto de la ejecución de modelos de desarrollo que privilegiaron la minería y el sector urbano en desmedro de la agricultura, en especial de la sierra y selva.
2. En relación al impacto de los factores en el desempeño de la producción agrícola, es la superficie cosechada el factor que ha definido el desempeño y la trayectoria del sector. Los rendimientos por ha han sido importantes sobre todo en las etapas de estancamiento de la producción agrícola al atenuar su disminución por efecto de la disminución de las áreas cultivadas. El factor estructura de cultivos ha tenido una importancia relativa en algunas etapas de este largo periodo.
3. La introducción de nuevas tecnologías en épocas de estancamiento de la producción tuvo un rol compensatorio frente a la disminución de la superficie cosechada. La introducción de tecnologías tanto de variedades nuevas como de insumos, propició el aumento de la producción por ha, sobre todo en los grupos de cereales y tubérculos, mostrando el beneficio de las tecnologías en el crecimiento agrícola. Frente a la escasez de áreas de cultivo y una población que crece sostenidamente en el país es indispensable y estratégico priorizar la ciencia y la tecnología agrícola.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, Elena. 1980. Política agraria y estancamiento de la agricultura, 1969-1977. Instituto de Estudios Peruanos.
- Broeshart, Hans. 1980. Proyectos para la mejora de la producción agrícola en el Perú. Pág. 10-15. En OIEA Boletín - Vol.20, Nro. 3. Consultado el 10 oct. 2018. Disponible en: https://www.iaea.org/sites/default/files/20305481015_es.pdf
- Camarena, F; J. Chura, J y Blas, R. 2014. Mejoramiento Genético y Biotecnológico de Plantas. Colección Agrosaber del Banco Agropecuario. 286 pág.
- Comité Interamericano de Desarrollo Agrícola. CIDA. 1967. Estudio de Educación, investigación y extensión agrícolas. Perú.
- Escobal, J. Y Briceño, A.1992. El Sector Agropecuario peruano en 1992: Evaluación y recomendaciones para su desarrollo. Lima GRADE, Julio 1992. (notas para el debate Nro 5).
- Evenson R. y Kislev Y. 1976. Investigación Agrícola y Productividad. Publicado para el Banco Mundial por Editorial Tecnos Madrid. (173 pág.)
- Fano, H. 1999. Evaluación de Impacto de los Programas de Investigación del INIA. Documento de Trabajo. Ministerio de Agricultura. Proyecto de Información, Investigación y Extensión Agraria.
- Fernández Dávila, A. 2008. "Relación entre la Política Monetaria y Fiscal en el Producto Bruto Interno, la Inflación y las Exportaciones en la Economía Peruana 1950 -2006". XXVI Encuentro de Economistas del BCRP. Noviembre del 2008.
- Franco, E. 1986. Cambios tecnológicos en la Agricultura. En "Perú: El Problema Agrario en Debate". Gómez, Reves, Grillo y Montoya, Editores. SEPIA I. Lima, Perú.
- Ganoza y Norton. Beneficios de la Investigación y Extensión agrícola en el Perú. Nro. 13 1986. Biblioteca UNA; Ubic: Hemeroteca; Código: E10.I55
- Ganoza, V.; Norton, G. y Walters, E. 1987. Evaluación de la Investigación y Extensión Agrícola en el Perú. En Primer Congreso Anual APEA. La Molina 9-10 de Julio de 1987.
- Gómez, G; Pérez, A. (1979). El proceso de modernización de la agricultura latinoamericana: Características y breve interpretación. Revista de la CEPAL 42:57-77
- Gómez, Olivier (1994). La Política Agrícola en el Nuevo Estilo de Desarrollo Latinoamericano". Ediciones FAO, Roma.
- Heredia, J; Larrea, N; Salas, M y Moreno, A. 2000. "Impactos de las políticas de investigación y extensión agropecuarias sobre procesos de innovación en casos seleccionados del Perú", Informe final. Elaborado para el Proyecto Asesoría en Planeación Agraria, PROAPA-GTZ. 216 pág.
- Hopkins, R. 1979. La producción agropecuaria en el Perú, 1944-1969: Una aproximación estadística. Serie: Documentos de Trabajo Nro. 42.
- INEI. 2016. Panorama de la Economía Peruana 1950 - 2015. Año Base 2007. 126, pág.
- INIA. 2012. Lo que INIA hace por el Perú. Oficina General de Planificación. 250 pág.
- Lange, O. 1975. Introducción a la econometría. Fondo de Cultura Económica. México.
- Lewis, W.A. 1955. La Teoría del Desarrollo Económico México, Fondo de Cultura Económica.
- López, P. et al. 1980. Cultivo de la papa.

- CENCIRA-AID, Lima, Perú. 197 pág.
- Maletta, H. et al. 1984. Perú: El agro en cifras. Univ. Pacífico, Banco Agrario.
- Manrique, A. 1997. El maíz en el Perú. Serie tecnologías - CONCYTEC. 362 pág.
- MINAG. 2012. Lineamientos Metodológicos de la Actividad Estadística del SIEA. Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos - OEEE. Lima, Perú. 491 pág.
- Norton, RD. 2004. Política de desarrollo agrícola. Conceptos y principios. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 604 pág.
- Parodi, C. 2008. Perú 1960-2000. Políticas económicas y sociales en entornos cambiantes. Editorial(es): Universidad del Pacífico. Lima. 464 páginas.
- Sheahan, J. 2001. La Economía Peruana desde 1950. Buscando una Sociedad Mejor. Lima: IES Instituto de Estudios Peruanos, 269 pp.
- STC-CGIAR. 2006. Logros y Resultados del CGIAR en el Perú. Secretaría Técnica de Coordinación con el Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional (STC-CGIAR). Lima - Perú. 2006. 35 p.
- Trigo, E y Piñeiro, M. 1981. La investigación agropecuaria en el nivel nacional en América Latina: problemas y perspectivas en la década de 1980.
- Valladolid, A. 2001. El cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la costa del Perú. INIA serie R.I. nro 4. Lima, Perú. 105 pág.