

## Impacto económico de la investigación del frijol en la agricultura hondureña: el caso de la variedad Amadeus 77

Lorena Marcely Rosa-Rodriguez<sup>1</sup> 

[lorenarosarod@gmail.com](mailto:lorenarosarod@gmail.com)

Oficial de Inversiones  
Tuluni Internacional

Graduada programa de pregrado<sup>2</sup>  
Escuela Agrícola Panamericana Zamorano  
Honduras

Luis A. Sandoval 

[lsandoval@zamorano.edu](mailto:lsandoval@zamorano.edu)

Profesor Asociado  
Departamento de Administración de Agronegocios  
Escuela Agrícola Panamericana Zamorano  
Honduras

Historial del artículo:

Recibido mayo 25, 2023. Aceptado junio 23, 2023. Publicado junio 30, 2023.

Cómo citar: Rosa-Rodriguez, L.; Sandoval, L.A. 2023. Impacto económico de la investigación del frijol en la agricultura hondureña: el caso de la variedad Amadeus 77. *Ceiba*, 56(1), p. 50-60. doi: 10.5377/ceiba.v56i1.16367

**Resumen.** En América Latina la agricultura está asociada con la pobreza y con estrategias de producción insostenibles en el largo plazo, afectadas negativamente por la carencia de presupuestos de investigación agrícola. Con la investigación agrícola se perciben beneficios como mejoramiento de los patrones de ingresos y calidad de vida, en la variedad y calidad de alimentos disponibles, competitividad de los productos nacionales en los mercados mundiales y en un medio ambiente más sano. Aunque algunos países intentan promover la investigación en la región, no existe una cultura de evaluación que permita estimar el retorno que tienen las investigaciones en términos económicos. El objetivo de este estudio fue medir el impacto de la investigación para la liberación de una variedad de frijol mejorado realizada en el Programa de Investigación en Frijol (PIF) de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, en el desarrollo económico de la agricultura hondureña. Se utilizó el método de excedentes económicos causado por el desplazamiento de la curva de oferta del frijol en Honduras debido al aumento en la producción total por la introducción de la variedad Amadeus 77 en el 2003. Esta investigación encontró un impacto positivo en la curva de oferta de frijol en Honduras, causando una mayor productividad para los agricultores y un menor precio del frijol al consumidor; durante ocho años de investigación y 14 de comercialización, se ha obtenido un beneficio neto de USD 15,253,498. La investigación agrícola genera efectos positivos en la economía, dando mayor rendimiento a la producción y manteniendo precios de los alimentos.

**Palabras Clave:** Amadeus 77, excedente económico, beneficio neto, PIF.

<sup>1</sup> Trabajo para optar al título de ingeniería en administración de agronegocios en el grado académico de licenciatura de la primera autora. Departamento de administración de agronegocios, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras

<sup>2</sup> Afiliación al momento de realización de la investigación.

## The economic impact of bean research in Honduran agriculture: the case of the Amadeus 77 variety

**Abstract.** In Latin America, agriculture is associated with poverty and unsustainable production strategies in the long term in favor of populist policies that lack agricultural research budgets that benefit society in the long run. The benefits associated to agricultural research are improved income patterns and quality of life, in the variety and quality of available foods, competitiveness of national products on world markets, and healthier environments. Although some countries try to promote research in the region, there is no culture of evaluation to check the return of research in economic terms. The objective of this study was to estimate the impact of the research for the release of a variety of improved beans carried out in the Bean Research Program (PIF) of Zamorano in the economic development of Honduran agriculture. The method of economic surpluses estimated by the shift in the supply curve of beans in Honduras was used to measure the increase in total production due to the introduction of the Amadeus 77 variety in 2003. This research found a positive impact on the supply curve for beans in Honduras, causing greater productivity for farmers and a lower price of beans to the consumer; during 8 years of research and 14 of marketing, was obtained a net profit of USD 15,253,498. Agricultural research generates positive effects on the economy, giving greater yield to production and maintaining food prices.

**Keywords:** Amadeus 77, economic surplus, net profit, PIF.

---

### Introducción

La agricultura es un componente clave de cualquier estrategia para el desarrollo de Latinoamérica; así mismo, la insostenibilidad de la agricultura está asociada con la pobreza y con estrategias de producción que privilegian retornos económicos en el corto plazo, ya que en la mayoría de los países de la región los gobiernos utilizan políticas populistas que carecen de investigación y seguimiento, y no son sostenibles en el largo plazo (Olivo 1995).

La sociedad en general es la principal beneficiaria de la investigación agrícola. Estos beneficios se presentan en forma de bajos costos en el vestido y la alimentación, en el mejoramiento de los patrones de ingresos y calidad de vida, crecimiento económico, mejoramiento en la variedad y calidad de alimentos disponibles, en la competitividad de los productos nacionales en los mercados mundiales y en un medio ambiente más sano (Olivo 1995).

La investigación científica es una actividad escasamente financiada en la región latinoamericana. La Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT), indica que los países latinoamericanos representan aproximadamente el 2% de la inversión mundial en investigación y desarrollo, y que estos países no aportan más del 1% de su Producto Interno Bruto a este sector (Otchet 2016).

Aunque algunos países como Brasil, México y Argentina intentan promover la investigación, el presupuesto que se destina para ello es limitante para la sostenibilidad de los proyectos y se desconoce su impacto a la economía, pues solo se reconocen como aporte a la ciencia. No existe una cultura de evaluación de las investigaciones para saber si realmente tienen un beneficio económico que ayude a mejorar las condiciones de vida de los involucrados (Otchet 2016).

En 2014 se realizó un estudio por el Instituto Americano de Investigación, la

Comisión de Cooperación Institucional de la Universidad de Michigan, la Universidad de Chicago y la Universidad Estatal de Ohio, que confirmó que las inversiones en proyectos de investigación científica en las universidades tienen un beneficio económico a corto plazo, ya que la ciencia es un trabajo productivo (Weinberg et al. 2014).

Se ha determinado que la creación de empleo es un factor de peso al hacer investigación; no solo con el empleo directo de investigar sino también las nuevas oportunidades que se presentan con los resultados de la investigación. Además, las industrias que están en constante innovación se vuelven más competitivas. También existen beneficios adicionales, como la creación de patentes, que genera ingresos para los entes investigadores (Weinberg et al. 2014).

La necesidad de evaluar la investigación es una consecuencia lógica de determinar con cuanta eficiencia se están utilizando los escasos recursos disponibles. Al igual que en cualquier actividad económica, los recursos dedicados a la investigación agrícola deberán ser colocados en aquellas áreas en las cuales sus beneficios marginales tengan las más altas tasas de retorno social (Olivo 1995).

Por lo tanto, ante la ausencia de estudios midiendo el impacto económico de la investigación agrícola en Honduras, este estudio evaluó la investigación realizada para la liberación de la variedad mejorada de frijol "Amadeus 77" por el Programa de Investigaciones en Frijol (PIF) de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras (Rosas et al., 2004a), para medir su impacto económico en la agricultura hondureña. Es importante dejar claro que el presente estudio no incluye los costos y beneficios en otros países de Centro América donde esta variedad mejorada también fue liberada con diferentes nombres varietales (Rosas et al. 2004b), y en los que se reporta una alta adopción e impacto

(Reyes et al., 2016). Este estudio contribuye a la literatura en dos formas: (1) cuantificando el impacto económico de la liberación de la variedad de frijol mejorada Amadeus 77, y (2) proporcionando evidencia del impacto económico positivo de la investigación agrícola en Honduras a través de un estudio de caso.

## Métodos

Para evaluar el impacto económico de la investigación del PIF se utilizó un modelo ex post de excedentes económicos, generado por el desplazamiento de la curva de oferta del frijol en Honduras dado por el aumento del rendimiento con el uso de la variedad mejorada de frijol Amadeus 77, con el fin de determinar los costos y los beneficios económicos de la investigación, obteniendo los beneficios netos (Medina 1991). Se siguieron los siguientes pasos:

### Horizonte de generación de una nueva variedad de frijol

El desarrollo de la variedad de frijol mejorado Amadeus 77 se realizó en un período de ocho años antes de su liberación. (Rosas et al., 2004a). Esta fase se divide en la etapa de investigación y validación que corresponden a los costos asociados a la generación de la variedad Amadeus 77 de 1995 a 2002.

Los beneficios se consideran desde que la variedad fue introducida al mercado en el año 2003 hasta 2016, aunque la variedad continúa siendo comercializada en Honduras.

Los valores (costos y beneficios) obtenidos fueron actualizados para traer el dinero del pasado a valores del año 2016. Se utilizó la siguiente fórmula tomando el año 2016 como base y con una tasa de descuento del 12% utilizada para proyectos agrícolas en la región:

$$Fa=1/(1+0.12)^n$$

Donde:

Fa = Factor de actualización.

0.12 = Tasa de descuento.

n = Año considerado con respecto al año base.

### Estimación de los costos de investigación para una nueva variedad de frijol en PIF

Los costos de investigación se estimaron con los registros contables del PIF en todos los años de mejoramiento genético para el lanzamiento de la nueva variedad. Dichos costos incluyen gastos incurridos en remuneraciones en salarios del personal de investigación tanto técnico, de campo y laboratorio, gastos de operación en materiales necesarios para la investigación y desarrollo de semilla mejorada. La unidad no incurre en costos de transporte ya que comercializa el frijol a través de la Unidad de Semillas de Zamorano y se vende puesto en planta.

### Modelo de excedente económico generado por la introducción de una variedad mejorada de frijol

Este modelo estima la tasa promedio de retorno a la inversión en investigación con base a los beneficios que recibe la sociedad gracias al aumento de la producción por un cambio tecnológico en la variedad del frijol utilizada.

El modelo parte de un punto de equilibrio (a) de las curvas de oferta (O) y demanda (d), donde se produce una cantidad inicial ( $Q_0$ ) a un precio ( $P_0$ ). El Excedente del Consumidor se representa gráficamente por el área debajo de la curva de la demanda y arriba del precio de equilibrio  $P_0$ , (Figura 1, área da $P_0$ ). El excedente del Productor representa el área arriba de la curva de oferta y debajo del precio de equilibrio (Figura 1, área  $P_0a0$ ) (Bojanic y Echeverría 1990).

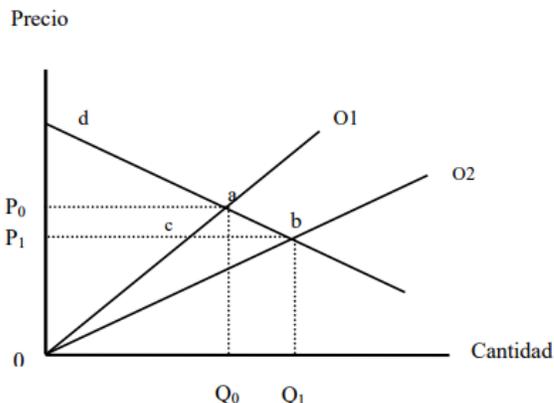


Figura 1. Modelo de excedentes. Fuente: Bojanic y Echeverría 1990.

El incremento de la producción a causa de la adopción de la nueva variedad desplaza la curva de oferta de O1 a O2 determinando un nuevo punto de equilibrio (b) en el que se ofrece una mayor cantidad ( $Q_1$ ) a un menor precio ( $P_1$ ) (Figura 1) (Bojanic y Echeverría 1990).

En términos económicos este excedente se mide con el desplazamiento de la curva de oferta hacia la derecha, ocasionando un aumento en la productividad de los agricultores (excedente del productor) y un precio más bajo del frijol en el mercado nacional (excedente del consumidor). La suma de estos excedentes es el excedente total (Bojanic y Echeverría 1990).

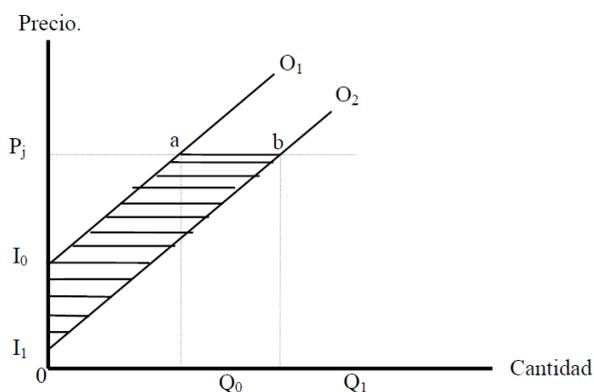
El excedente del productor se da ya que los productores aumentan su rendimiento, lo que baja sus costos unitarios y aumenta utilidades, también se debe tomar en cuenta que el precio del frijol es más bajo, por tanto, este excedente es la diferencia del área cb0 menos el área  $P_0acP_1$  (Bojanic y Echeverría 1990).

El excedente de los consumidores de frijol hondureño es la disminución en el precio del mismo. Por tanto, es la diferencia del área  $P_1bd$  menos el área  $P_0ad$  (Bojanic y Echeverría 1990).

Cabe recalcar que el desplazamiento de la curva de oferta puede ser producto de factores

como la investigación del PIF, pero también de otros factores como organización de productores, acceso a créditos y otros servicios de transferencia de tecnologías. Por ello es necesario dar el peso que tiene la investigación del PIF en el desplazamiento de dicha curva.

El Excedente Neto corresponde a la suma del Cambio del Excedente de Consumidor más el cambio en el Excedente del Productor que corresponde al desplazamiento de la curva, área  $abI_1I_0$  (Figura 2) (Bojanic y Echeverría 1990).



**Figura 2.** Excedente económico total. Fuente: Bojanic y Echeverría 1990.

**Determinación del porcentaje atribuible a la investigación del PIF (It).**

Este se determinó para ajustar el beneficio aportado por la investigación de la variedad mejorada Amadeus 77 en el desplazamiento de la curva de oferta con base en las entrevistas a productores, técnicos y especialistas de frijol para consensuar cual es el porcentaje que el PIF en Zamorano ha contribuido en el desarrollo del cultivo del frijol en la agricultura hondureña.

**Cálculo del desplazamiento de la curva de oferta**

El desplazamiento de la curva de oferta se midió de la siguiente forma (Álava 2014):

$$Do = \sum \{ [1 - (Rt/Rit)] (Ai/At) \} It$$

Donde:

Do = Desplazamiento de la curva de oferta por incremento en los rendimientos en el año t.

Rt = Rendimiento promedio nacional en el año t

Rit = Rendimiento promedio de la variedad mejorada.

Ai = Superficie sembrada con variedad mejorada en el año t

At = Superficie total sembrada en el año t

It = Peso atribuible a la investigación realizada por el PIF.

**Cálculo de excedente económico**

Los ingresos adicionales a causa de la investigación se calcularon en función del aumento en la producción de frijol utilizando la variedad Amadeus 77; se consideró el precio al productor, la tasa de adopción, y el porcentaje atribuible a la investigación (Álava 2014).

$$ET = \sum (Pt)(PP)(Do)$$

Donde:

ET= Excedente Total

Pt= Producción total de la variedad mejorada.

PP= Precio al productor

Do = Desplazamiento de la curva de oferta por incremento en los rendimientos en el año t.

**Estimación de los beneficios de la investigación para una nueva variedad de frijol en PIF**

Se obtuvieron los beneficios netos de la investigación en el PIF para la variedad Amadeus 77 con la resta del excedente económico y costos de investigación actualizados al año 2016.

## Resultados

### Horizonte de generación de una nueva variedad de frijol

La variedad mejorada de frijol Amadeus 77 se desarrolló a partir del año 1995 de la cruce simple Tío Canela 75 x DICTA 105, en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. La variedad progenitora Tío Canela 75 fue generada de la cruce triple DOR 483 x F1 (DOR 391 x Pompadour J) en Zamorano; esta variedad fue liberada en Honduras en 1996 (Rosas et al., 1997). La línea progenitora DICTA 105 proviene de la cruce simple APN 102 x APN 83, realizada por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), la cual fue desarrollada por el DICTA/SAG (Rodríguez 1997).

Se realizó un proceso de validación de la nueva variedad Amadeus 77 durante el período de 1998 a 2002, con la distribución de más de 80 Viveros de Adaptación Centroamericanos (VIDAC) y Ensayos Centroamericanos de Adopción y Rendimiento (ECAR) de grano rojo a los países miembros de la Red de PROFRIJOL de Centro América y El Caribe. Del 2001 al 2002 se distribuyeron en Honduras más de 20 ensayos de Comprobación de Variedades (COVA) y cerca de 250 Pruebas de Agricultores, a entidades gubernamentales y no-gubernamentales que colaboraron activamente en la fase de validación que exitosamente presentó los resultados esperados.

Al finalizar la validación y el protocolo correspondiente, se liberó en Honduras la variedad mejorada de frijol Amadeus 77 en el año 2003. Esta variedad presenta un excelente potencial de rendimiento y adaptación a

ambientes de producción diversos, alta resistencia al virus del mosaico dorado amarillo (VMDA), buena tolerancia al calor y un alto valor comercial. Los beneficios se percibieron desde el 2003 y se contabilizaron hasta el 2016.

### Estimación de los costos de investigación para una nueva variedad de frijol en el PIF

Los costos de investigación para el desarrollo de una nueva variedad de frijol en el PIF corresponden a la suma de gastos incurridos en remuneraciones en salarios del personal de investigación tanto técnico, de campo y laboratorio, gastos de operación en materiales necesarios para la investigación y desarrollo de semilla mejorada. El programa no cuenta con una sección administrativa como tal, ya que todos los recursos se utilizan para la generación de las nuevas variedades que se trabajan simultáneamente y de manera continua. Para el desarrollo de una nueva variedad de frijol, el PIF estima un presupuesto de USD 20,000 para la generación y validación con agricultores, que puede tomar un estimado de seis a ocho años. Este costo, actualizado a 2016, asciende a USD 87,270

### Estimación del Excedente Económico por la Investigación en la variedad de frijol Amadeus 77

Para el cálculo se estimó la tasa de adopción, el peso atribuible a la investigación, el desplazamiento de la curva de la oferta, los excedentes generados y la estimación de los beneficios.

*Tasa de adopción.* Se calculó la tasa de adopción de información obtenida de FAOSTAT sobre el área total sembrada de frijol en Honduras y el área sembrada con la variedad Amadeus 77 estimada a través de las ventas por semilla del 2003 al 2016 (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Tasa de adopción Amadeus 77

Año	Área sembrada Honduras (Ha)	Área sembrada variedad Amadeus 77 (Ha)	Tasa de adopción (%)
2003	104,216.00	17,716.72	17
2004	103,523.00	20,704.60	20
2005	117,806.00	17,670.90	15
2006	77,274.00	18,545.76	24
2007	79,503.00	17,490.66	22
2008	88,050.00	16,729.50	19
2009	104,059.00	15,608.85	15
2010	97,423.00	15,587.68	16
2011	106,740.00	16,011.00	15
2012	111,480.00	20,066.40	18
2013	130,150.00	18,221.00	14
2014	132,659.00	17,245.67	13
2015	134,091.72	24,136.51	18
2016	141,869.04	19,861.67	14

Fuente: FAOSTAT (2017).

Las mayores tasas se observan en los años que han tenido poca área sembrada a nivel nacional. Esta variedad es la más comercializada por el PIF desde su liberación manteniendo un promedio del 16% del total de ventas de semilla en Honduras; esta a su vez relacionada con los programas que ejecuta el gobierno como bonos de semilla para agricultores (Reyes 2012).

*Peso atribuible a la investigación realizada por el PIF.* Para determinar el porcentaje que representa el PIF en el desplazamiento de la curva de oferta se entrevistaron a expertos en este rubro. El Dr. Juan Carlos Rosas (genetista y fito-mejorador) opina que la investigación es clave para el aumento en la productividad de los agricultores en Honduras, y que el porcentaje atribuible es del 70%. También se entrevistó al Dr. Renán Pineda (Jefe de comercialización de semilla), quien expuso que las variedades liberadas por Zamorano tienen un fuerte

impacto en los agricultores ya que el gobierno de la República desarrolla programas de entrega de semilla mejorada a pequeños agricultores, lo que permite que haya una amplia distribución de la misma (atribuye 75%).

El señor Pablo Barrientos (entrega de semilla mejorada a clientes externos) opina que la variedad Amadeus 77 es muy apreciada por agricultores pues compran y vuelven al siguiente ciclo por semilla mejorada ya que notan la diferencia en la calidad de sus cosechas, él atribuye un 70% al mejoramiento genético. El porcentaje atribuible a la investigación se promedió a 71.7%.

*Desplazamiento de la curva de oferta.* El desplazamiento es el resultado del aumento en la producción total de Honduras a causa de la adopción de la variedad mejorada del año 2003 al 2016 (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Desplazamiento de la curva de oferta debido al aumento en productividad.

Año	Tasa de adopción (%)	Peso atribuible a la investigación (%)	Desplazamiento de la curva (kg/Ha)
2003	17	71.7	0.09
2004	20	71.7	0.10
2005	15	71.7	0.08
2006	24	71.7	0.12
2007	22	71.7	0.10
2008	19	71.7	0.09
2009	15	71.7	0.08
2010	16	71.7	0.08
2011	15	71.7	0.07
2012	18	71.7	0.09
2013	14	71.7	0.07
2014	13	71.7	0.06
2015	18	71.7	0.09
2016	14	71.7	0.07

Fuente: Elaboración propia.

La liberación de la variedad Amadeus 77 ha impactado positivamente la curva de oferta de frijol en Honduras desde el 2003, aunque esta no tenga una tendencia a lo largo de los años, después de 14 años y con nuevas variedades liberadas, Amadeus 77 en 2016 seguía teniendo una participación significativa en la producción de frijol en Honduras, y sigue generando beneficios de la manera en que los programas de gobierno requieran para cumplir con sus objetivos de producción en el país.

El cambio en la curva mantiene relación con la tasa de adopción que hubo el respectivo

año. En el caso del PIF Zamorano, esta tasa está limitada a los pedidos que hace el gobierno de Honduras para el desarrollo de programas agrícolas ya que no se cuenta con una unidad de impulsión de semilla.

*Excedente económico.* El excedente económico total refleja los flujos positivos que se obtuvieron desde la liberación de la variedad mejorada de frijol Amadeus 77 actualizados a una tasa del 12%. Estos flujos son acordes al desplazamiento de la curva de oferta generado en determinado año (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Excedente económico variedad Amadeus 77.

<b>Año</b>	<b>Excedente Económico</b>	<b>Excedente Económico Actualizado</b>
2003	239,442	932,859
2004	479,992	1,669,675
2005	298,478	927,026
2006	434,273	1,204,274
2007	663,841	1,643,645
2008	585,166	1,293,616
2009	465,102	918,029
2010	675,581	1,190,604
2011	835,420	1,314,550
2012	682,967	1,074,661
2013	634,257	891,085
2014	588,087	737,696
2015	849,286	951,200
2016	697,504	697,504
<b>Total</b>		<b>15,446,424</b>

Fuente: Elaboración propia.

*Beneficio neto para la variedad Amadeus 77.* El beneficio neto de la investigación del frijol para la introducción de la nueva variedad en la agricultura hondureña es percibido del mediano a largo plazo. Los primeros años del desarrollo de la variedad son flujos negativos; pero una vez la variedad es liberada, los flujos representan beneficios tanto para productores y consumidores. Amadeus 77 es una variedad mejorada de frijol que ha impactado la economía hondureña en USD 15,359,154 (Excedente económico actualizado menos costo actualizado) representados como ganancia para los productores y ahorro de los consumidores.

### Discusión

El Programa de Investigación de Frijol (PIF) en Zamorano, no cuenta con un centro de costos, ni evaluaciones de desempeño para las variedades creadas o introducidas en los mercados, pues el enfoque del PIF es generar variedades mejoradas de frijol común para resolver problemas de producción del grano en la región ayudando a pequeños productores. Siendo este estudio una de las evaluaciones económicas de la investigación que se hace en el programa, no se puede comparar una variedad

con otra, Amadeus 77 fue escogida para hacer este estudio, pues es la variedad que más se ha comercializado en Honduras a través de este programa.

La mayoría de las variedades mejoradas que hoy en día se cultivan en la región hondureña, han sido desarrolladas por el PIF para contribuir al desarrollo de pequeños agricultores y a la seguridad alimentaria y nutricional, y como se evidencia en este estudio, los beneficios económicos que han traído dichas investigaciones ascienden a millones de dólares.

Otros estudios también afirman que la investigación agrícola para el desarrollo de semilla mejorada presenta grandes retornos económicos a las regiones donde se implementan; es el caso de la soya en Ecuador y Bolivia que, según sus respectivos estudios, los beneficios tienen impacto de millones de dólares y tasas de retorno muy por encima del 12% que se le atribuye al rubro agrícola (Bojanic y Echeverría 1990; Álava 2014).

## Conclusiones

La investigación para la liberación de una nueva variedad en el PIF Zamorano impacta positivamente la curva de oferta de frijol en Honduras, causando una mayor productividad para los agricultores y un menor precio del grano al consumidor; durante 8 años de investigación y 14 de comercialización, se ha obtenido un beneficio económico de USD 15,359,154.

Los costos incurridos para la generación de una nueva variedad de frijol son un total de USD 20,000 durante los 8 años de investigación y validación de la variedad mejorada.

El excedente económico que generó la liberación de Amadeus 77 en el año 2003 al 2016 en Honduras fue de USD 15,446,424 que fueron percibidos como un aumento en utilidades para los productores de frijol y un ahorro en el precio del mismo para los consumidores.

## Referencias Bibliográficas

Álava, G. 2014. Estimación del impacto económico de las inversiones realizadas por INIAP en generación y transferencia de tecnologías en el cultivo de soya durante el periodo 2000–2012. Los Ríos, Ecuador.  
<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/652>.

Bojanic A, Echeverría R. 1990. Retornos a la Inversión en Investigación Agrícola en Bolivia: El caso de la Soya. La Haya: ISNAR.

Dias Ávila F, Sain G, Salles-Filho S. 2007. Evaluación multidimensional de los impactos de la investigación agropecuaria. San José, Costa Rica: IICA, FONTAGRO.

Espinosa J, Vélez A, América A, Estrada L, Montoya M, Montes S. 2013. Evaluación del Impacto de los Productos

de la Investigación y Transferencia de Tecnología. INIFAP.

Farfán, MI. 2001. Impacto económico de la investigación en café en Colombia: el caso de la Variedad Colombia. Universidad de Los Andes, Colombia.  
<http://hdl.handle.net/1992/40972>

Mendoza, L., Racines Jaramillo, M.R., y Chávez YJ. (2010). Retornos económicos de la investigación y transferencia de tecnologías generadas por el INIAP-Ecuador: El caso del arroz. Quito, Ecuador: INIAP, Dirección de Planificación y Economía Agrícola. (Publicación Técnica no. 141).

Medina, H. 1991. Métodos y modelos para priorizar la investigación agropecuaria. San José, Costa Rica: IICA.  
<https://repositorio.iica.int/handle/11324/12205>.

Olivo, R. 1995. Aspectos Relevantes de la Investigación Agrícola en la Situación Actual. IICA / CATIE.

Otchet, A. 2016. ¿Cuánto invierten los países en I+D? Una nueva herramienta de la UNESCO identifica a los nuevos protagonistas. Montreal: Instituto de Estadística de la UNESCO.

Rosas, J.C., O.I. Varela y J.S. Beaver. 1997. Registration of "Tío Canela-75" small red bean (race Mesoamerica). *Crop Science* 37:1391.

Rosas J.C., J. S. Beaver, D. Escoto, C.A. Perez, A. Llano, J.C. Hernandez y R. Araya. 2004a. Registration of "Amadeus 77" small red bean. *Crop Sci.* 45:2656-2657.

Rosas, J.C., J. S. Beaver, S. Beebe y A. Viana. 2004b. Nomenclatura de las variedades de frijol liberadas en Centro América y el Caribe. *Agronomía Mesoamericana* 15 (2): 221-224.

Reyes B, Maredia M, Bernsten R. 2012. Variedades mejoradas de frijol en Centro América y Ecuador generan beneficios económicos a agricultores. Evaluación de impacto Reporte de

- Investigación, Julio 2012, Michigan State University/ Dry Grain Pulses/USAID, 4 p.
- Reyes B.A., M.K. Maredia, R.H. Bernsten and J.C. Rosas. 2016. Opportunities seized, Opportunities missed: Differences in the economic impact of bean research in five Latin American countries. MSU International Development Working Paper 151. East Lansing, Michigan State University. 33p.
- Weinberg B, Owen-Smith J, Rosen R, Schwarz L, McFadden B, Weiss R, Lane J. 2014. Science Funding and Short-Term Economic Activity [Financiamiento de ciencia y su actividad económica a corto plazo]. *Science* 344(6179):41-3. doi: 10.1126/science.1250055.