



Centro de Estudios Económicos

[www.colmex.mx](http://www.colmex.mx)

El Colegio de México, A.C.

## ***Serie documentos de trabajo***

### **Determinantes de la inversión en la agricultura mexicana**

José Jorge Mora Rivera  
ITESM Campus Ciudad de México

Jesús Arellano González  
PRECESAM, CEE, El Colegio de México

Edgar Mendoza Flores  
PRECESAM, CEE, El Colegio de México

Mayo, 2011

DOCUMENTO DE TRABAJO  
Núm. VI – 2011

# **Determinantes de la Inversión en la Agricultura Mexicana**

Versión revisada de la ponencia presentada en el Seminario  
"Determinantes de la inversión en la agricultura: políticas para incrementar la  
inversión en la agricultura y la producción de alimentos"

Proyecto para la Formación en Economía y Políticas Agrarias y de Desarrollo Rural en América  
Latina (FODEPAL) y Centro de Estudios Económicos (CEE)

El Colegio de México

México, D.F., del 11 al 13 de abril de 2011

**José Jorge Mora Rivera**

ITESM Campus Ciudad de México

**Jesús Arellano González**

**Edgar Mendoza Flores**

PRECESAM, CEE, El Colegio de México

Mayo, 2011

## Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2. Panorama actual del Sector Rural y el Sector Agroalimentario en México</b>	
<b>2.1 El Sector Rural Mexicano</b>	<b>5</b>
<b>2.2 El Sector Agroalimentario Mexicano</b>	<b>7</b>
<b>2.3 La Inversión en México y en el Sector Agropecuario</b>	<b>10</b>
<b>3. Perspectiva de los determinantes de la inversión: Revisión de la literatura</b>	<b>12</b>
<b>4. La experiencia para México: base de datos y modelo econométrico</b>	
<b>4.1 Base de datos</b>	<b>16</b>
<b>4.2 Modelo econométrico y variables relevantes</b>	<b>17</b>
<b>4.3 Descripción de los resultados</b>	<b>23</b>
<b>5. Consideraciones finales</b>	<b>27</b>
<b>6. Bibliografía</b>	<b>29</b>

## 1. Introducción

En las últimas décadas, la economía mexicana ha sido escenario de profundos cambios en materia de liberación comercial y orientación de política económica. En este auge de reformas de política, el sector agropecuario no ha estado ajeno a dicho proceso. El sector agropecuario mexicano ha experimentado un proceso de cambio y ajuste estructural que está interrelacionado a las nuevas condiciones del entorno nacional e internacional. Por ejemplo, durante el gobierno de Miguel de la Madrid las políticas estatales transitaron de una fuerte perspectiva de intervención a la liberalización comercial. Ya con el presidente Salinas estas medidas de política se profundizaron extendiéndose al sector agropecuario. Es a partir de entonces que la liberalización ha sido el marco dentro del cual se aplican las políticas públicas al agro mexicano (Yúnez, 2010).

Probablemente el sector agropecuario mexicano —y, en general, el ámbito rural— es uno de los más analizados en los últimos años, tanto en lo que se refiere a su problemática económica, como a sus aspectos de política. Posiblemente es el sector de actividad económica que mayor debate genera entre analistas, académicos, políticos, funcionarios públicos y organismos internacionales. En buena medida, ese debate se deriva de los desbalances crónicos que han prevalecido en el sector y que las diversas políticas y estrategias aplicadas no han corregido; de hecho, en algunos casos los han incrementado. En la actualidad, por ejemplo, persiste una profunda dualidad productiva en el sector; esto es, coexiste un segmento de la agricultura con orientación comercial, mecanizada, dedicada a las exportaciones o a producir insumos industriales, con riego y que emplea tecnologías de punta; con otro segmento que utiliza tecnologías tradicionales en tierras de temporal, con muy baja productividad y cuya producción se destina esencialmente al autoconsumo (Ruiz Funes, 2005).

El desarrollo y crecimiento del sector agropecuario está vinculado de manera cercana a la evolución de las principales variables macroeconómicas, como son el dinamismo del consumo privado, el acceso a los mercados financieros, el fenómeno migratorio, entre otras. Así mismo, otros elementos importantes que caracterizan el proceso de liberalización del sector agropecuario son la incorporación de México al GATT, el desmantelamiento y venta de empresas estatales, la reforma al Art. 27 constitucional, la puesta en marcha del TLCAN en 1994, la eliminación de los precios de garantía, la desaparición de Conasupo y la implementación de los programas de Alianza para el Campo (Yúnez, 2010).

La importancia del sector rural radica, entre otras cosas, en que en él vive la cuarta parte de la población del país. Además, provee alimentos y materias primas; aporta divisas al conjunto de la economía, tanto por exportaciones de bienes, como por concepto de remesas, y proporciona ocupación a poco más de la décima parte de la Población Ocupada del país. El sector rural hace su contribución al resto de la sociedad recibiendo mucho menos a cambio.

Con seguridad, en los próximos años uno de los principales retos para los sistemas agroalimentarios del mundo, especialmente para los países en desarrollo, será el poder asegurar el suministro de alimentos para su población, teniendo en cuenta que la demanda se intensificará por: crecimiento de la población, mayor esperanza de vida, cambios en los patrones de consumo hacia alimentos más saludables, inocuos y producidos de manera amigable con el medio ambiente, entre otros. En contraste, la reacción de la oferta se aprecia con mayores rigideces, la expansión de la tierra cultivable está prácticamente agotada y se utilizarán mayores volúmenes de productos agrícolas para usos no alimentarios<sup>1</sup>. Por lo cual, la única estrategia factible para satisfacer la demanda de alimentos en los próximos años, de cualquier país, será el aumento de la productividad de la producción primaria. Un canal que en definitiva puede impulsar lo anterior es la inversión productiva que se efectúe en el sector agropecuario.

Sin embargo, uno de los problemas que ha enfrentado el sector agropecuario, en las últimas dos décadas y en especial a partir de la crisis macroeconómica de 1994- 1995 es el desplome del crédito al campo, fenómeno que contrasta con la expectativa oficial de aumentos en el financiamiento al sector agropecuario por parte de la banca privada (Buchenau y del Ángel, 2007). De igual forma, la inversión extranjera directa en actividades agropecuarias primarias ha sido ínfima en relación a la que reciben los sectores secundario y terciario. Además, de no haber formación de capital, ocurre un proceso de aguda descapitalización del sector productivo agropecuario, al no reponer en el tiempo la depreciación de los activos existentes ni acrecentar sus activos físicos. En conclusión, al medio rural llegan muy pocos recursos de inversión, ya sea pública o privada, y la inversión existente beneficia muy poco a los pequeños agricultores.

En este sentido, el objetivo fundamental del presente estudio consiste en identificar los principales determinantes de la inversión productiva agropecuaria realizada por los hogares rurales de México, tema central en la búsqueda de los elementos esenciales encaminados a reducir los problemas que el agro mexicano ha venido enfrentado en los últimos años.

Además de la introducción, el documento está integrado por cuatro secciones adicionales. En la segunda se exponen elementos que contextualizan desde una perspectiva macro al sector rural y agroalimentario de México. El tercer apartado presenta una revisión de la literatura de estudios realizados sobre los principales determinantes de la inversión en diferentes contextos nacionales. En la cuarta sección se encuentra la implementación empírica realizada para el caso de los hogares rurales mexicanos. Ahí se describe la base de

---

<sup>1</sup> Desde hace algunos años, diversos países industrializados, en especial Estados Unidos, han implantado agresivos programas de subsidios para incentivar la producción de biocombustibles, utilizando el maíz como insumo para la producción de etanol, lo que ha redireccionado una parte de la oferta de ese grano, generando una presión importante en sus precios y disponibilidad para consumo humano. En el mundo, los productos agrícolas más utilizados como materia prima para la producción de biocombustibles son el maíz y la caña de azúcar. (SAGARPA, 2010).

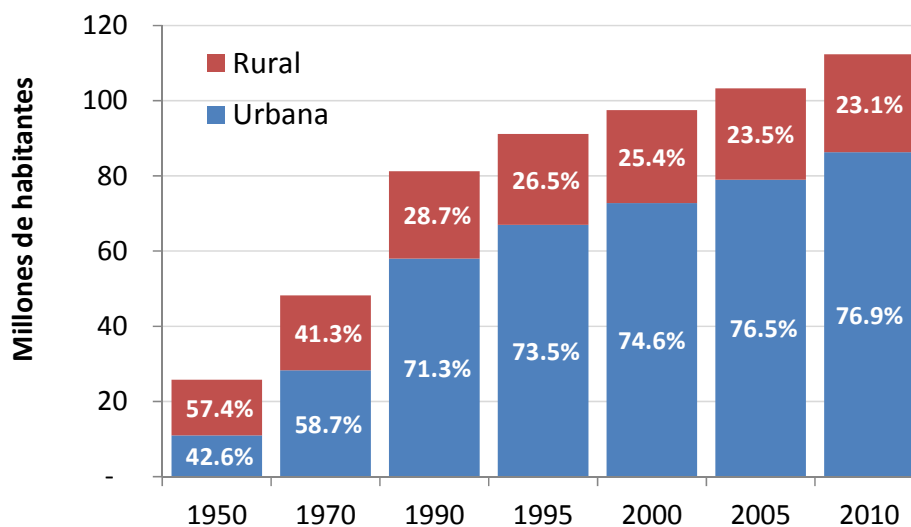
datos y los modelos econométricos utilizados, además se describen los resultados más importantes. En la sección última se presentan las consideraciones finales incluyendo algunos temas de reflexión que se desprenden de los hallazgos encontrados.

## 2. Panorama actual del Sector Rural y el Sector Agroalimentario en México

### 2.1 El Sector Rural Mexicano

Hasta mediados del siglo pasado más de la mitad de la población habitaba en zonas rurales. De 1950 a 1970 la Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) de la población total fue de 3.18%, la urbana de 4.85% y la rural de 1.49%. Esto llevó a que para 1970 cerca de tres quintas partes de la población viviera en zonas urbanas. La tendencia ha continuado hasta nuestros días, de tal forma que en la actualidad tan solo el 23.1% de la población es rural.

**Gráfico 1. Estructura de la población por sectores rural y urbano**



Fuente: Anuario Estadístico 2009 y Censo de Población y Vivienda 2010 datos preliminares.

Desde 1950, en todos los períodos, la TMCA de la población urbana es siempre mayor a la rural. De hecho, entre 2000 y 2005, la TMCA de la población rural llegó a ser negativa entre 2000 y 2005. Hasta 2005, la población creció a un ritmo cada vez menor. Sin embargo, de acuerdo a las cifras preliminares del Censo de Población y Vivienda 2010, en el último quinquenio la TMCA de la población tanto rural como urbana aumentó.

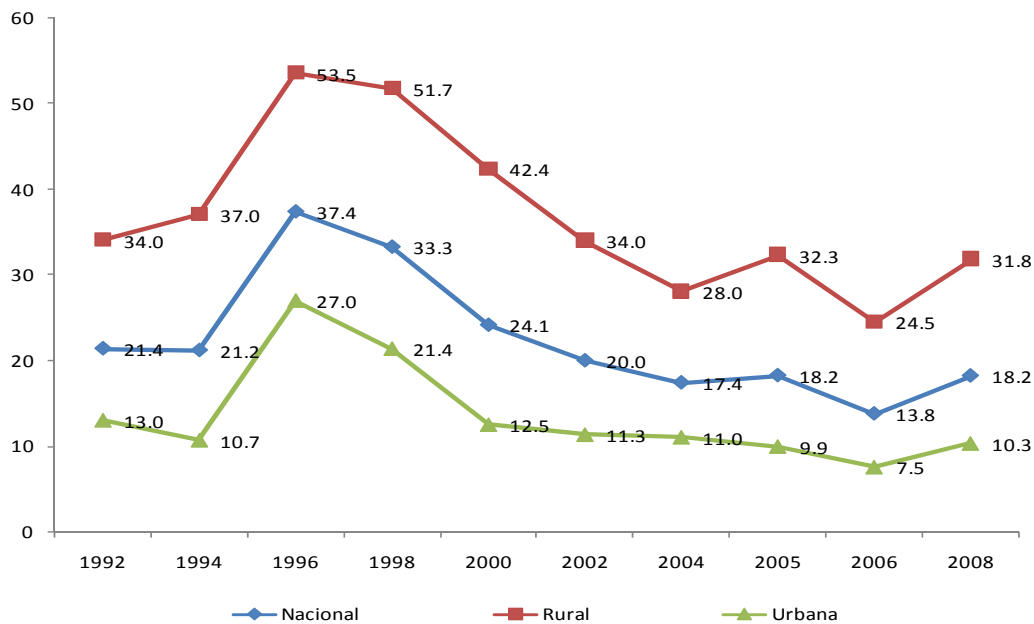
**Cuadro 1. TMCA de la Población 1950 - 2010**

Período	Total	Urbana	Rural
1950-1970	3.18%	4.85%	1.49%
1970-1990	2.64%	3.65%	0.79%
1990-1995	2.33%	2.94%	0.73%
1995-2000	1.35%	1.66%	0.47%
2000-2005	1.16%	1.66%	-0.36%
2005-2010	1.70%	1.79%	1.38%

Fuente: Anuario Estadístico 2009 y Censo de Población y Vivienda 2010 datos preliminares

La población ubicada en el medio rural mexicano es la más afectada por el fenómeno de la pobreza. El gráfico 2 muestra la evolución de la incidencia de la pobreza alimentaria, en el periodo 1992-2005 para los sectores rural y urbano. En primera instancia, podemos observar que en todos los años, la proporción de la población viviendo en condiciones de pobreza alimentaria es mayor en el sector rural que en el urbano, incluso superando la proporción nacional. Durante la crisis macroeconómica de 1995 la pobreza alimentaria afectó al 37.4% de la población total. Sin embargo, para el sector rural, esta crisis ocasionó que más de la mitad de su población se encontrara en pobreza alimentaria. A partir de entonces y hasta el 2006, los niveles de pobreza en ambos sectores han mostrado una tendencia decreciente. En 2008, tras la recesión económica mundial, la pobreza repuntó para afectar al 31.8% de la población rural y al 10.3% de la población urbana (véase el gráfico 2).

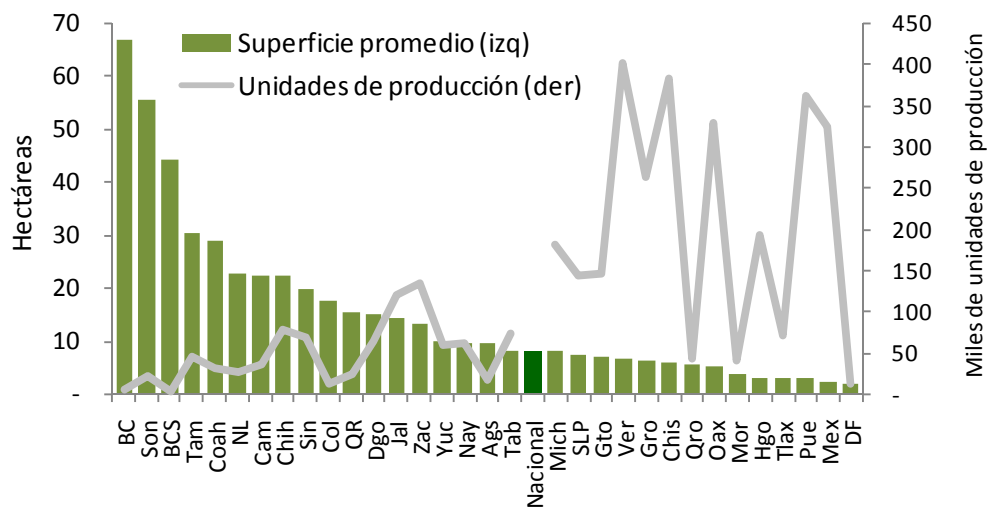
**Gráfico 2. México. Evolución de la Pobreza Alimentaria rural y urbana, 1992-2008 (porcentajes)**



Fuente: Estimaciones del CONEVAL con base en la ENIGH 1992-2006

La elevada pulverización de la dotación de tierras es otro de los problemas endémicos del sector agropecuario nacional. De acuerdo al Censo Agropecuario 2007, en México existen 3.75 millones de unidades de producción agrícola, las cuales cuentan con una extensión promedio de 7.96 hectáreas (has.). El gráfico 3 permite observar que las entidades con parcelas de mayor tamaño son Baja California, Sonora y Baja California Sur, ubicadas en la región noroeste del país, con superficies de 66.7, 55.5 y 44.1 has, respectivamente. El segundo grupo en orden de importancia está integrado por estados del norte: Tamaulipas, Coahuila, Nuevo León y Chihuahua.

**Gráfico 3. Superficie promedio de las unidades de producción agrícola**



Fuente: Censo Agropecuario 2007

En el otro extremo se encuentran entidades del centro: Distrito Federal, Estado de México, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo y Morelos, con menos de cuatro hectáreas por unidad de producción. En la mayoría de los estados de la región sur, el promedio en la extensión de sus parcelas es menor que el promedio del país.

El total de la superficie agrícola se encuentra distribuida equitativamente entre el conjunto de estados que están por arriba del promedio nacional y el que se encuentra por debajo; 51% y 49%, respectivamente. Sin embargo, mientras en el último hay 2.89 millones de unidades de producción, en las entidades con superficie mayor al promedio nacional existen sólo 877 mil, es decir, apenas el 23%.

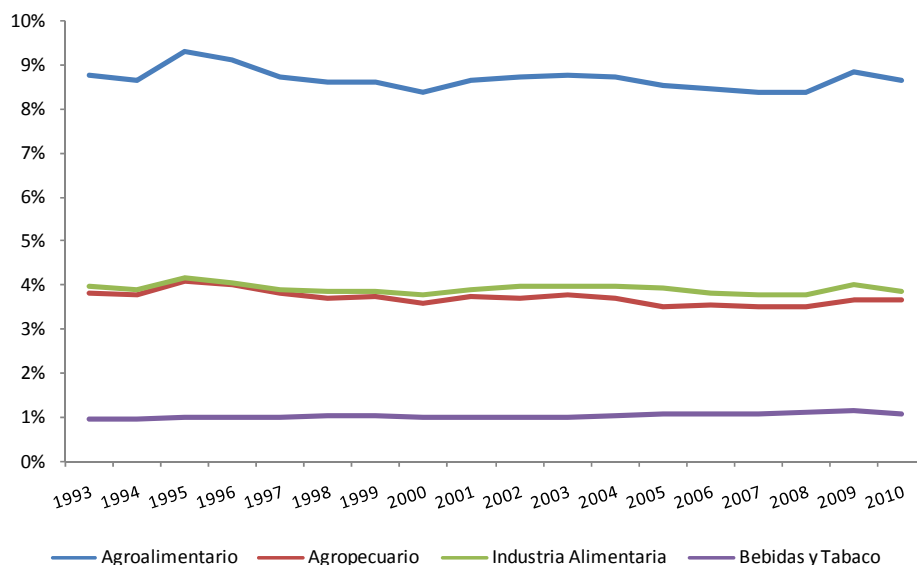
## 2.2 El Sector Agroalimentario Mexicano

Con el paso del tiempo, el sector agropecuario ha perdido importancia relativa en la economía mexicana. En los últimos 18 años, el Producto Interno Bruto (PIB) Agropecuario ha representado en promedio un 3.7% del PIB total. Aun tomando en cuenta el PIB



generado por la Industria Agroalimentaria<sup>2</sup>, la participación promedio directa e indirecta de los productos primarios en la generación de valor agregado en la economía mexicana llegaría a tan solo el 8.7% del PIB (véase el gráfico 4).

**Gráfico 4. Participación porcentual del Sector Agroalimentario en el Producto Interno Bruto**



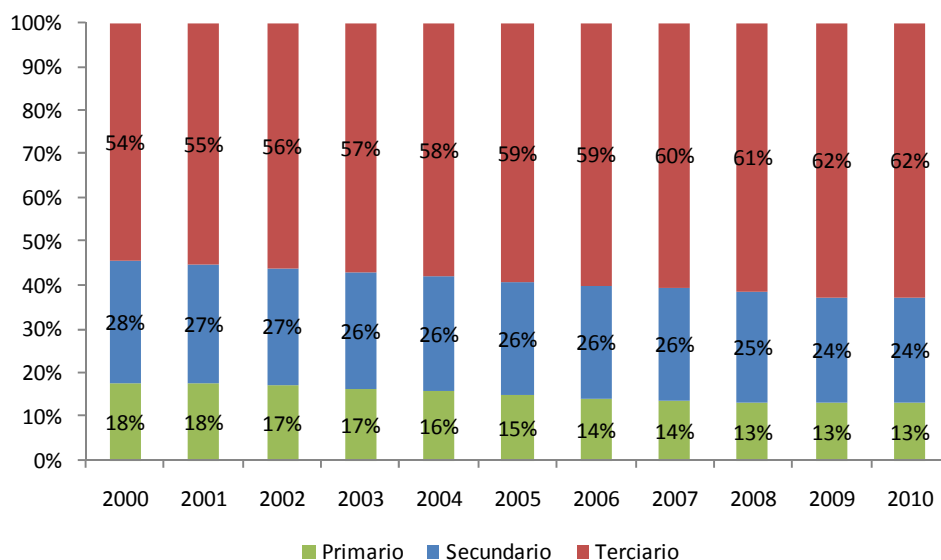
Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales.

En general, en la economía mexicana la mayor parte de la producción es generada por los sectores Terciario (Servicios) y Secundario (Industria de la Transformación). Cada uno genera en promedio el 62.3% y el 31.1% del PIB, respectivamente.

Durante el periodo de 2000 al 2010, en el sector se emplearon en promedio 6.2 millones de personas lo que representa el 15.2% de la Población Ocupada Total. Del gráfico 5, se advierte una disminución de su importancia relativa pasando de 17.6% en el 2000 a 13.1% en el año 2010. La Población Ocupada en los sectores Secundario y Terciario representa aproximadamente un 85% del total.

<sup>2</sup> La Industria Agroalimentaria está compuesta por la Industria Alimentaria y la Industria de las Bebidas y el Tabaco. El Sector Agroalimentario integra estas dos industrias más el Sector Agropecuario.

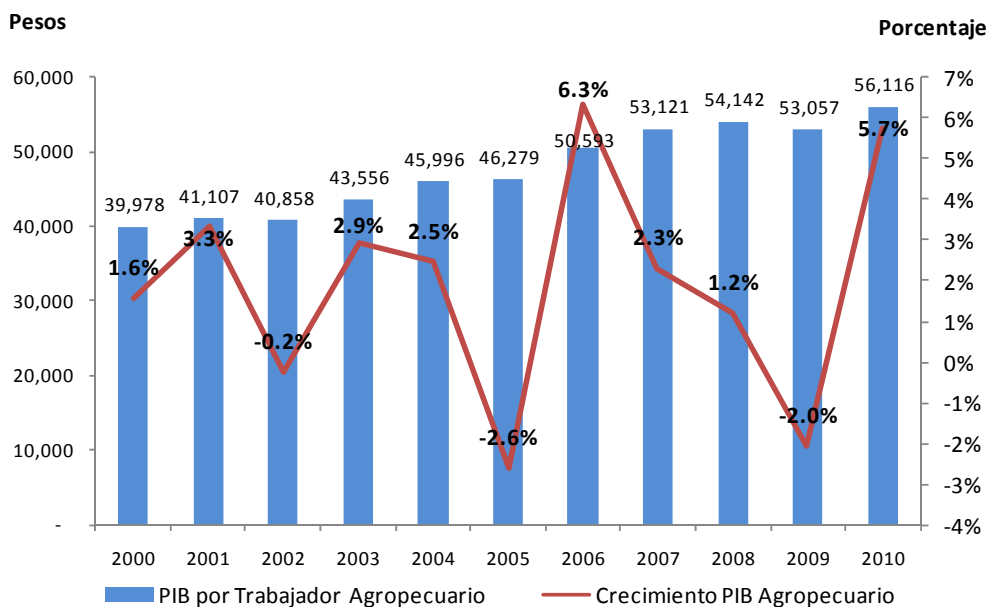
**Gráfico 5. Población Ocupada por Sector de Actividad Económica (porcentajes)**



Fuente: INEGI. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo

A pesar de la disminución en la población ocupada en el sector, el PIB Agropecuario generado por trabajador se ha incrementado, pasando de cerca de 40 mil pesos en el 2000 a poco más de 56 mil pesos en el 2010. Lo anterior ha permitido que en la última década el PIB Agropecuario haya crecido a una TMCA de 1.73% (véase el gráfico 6) a pesar de las recesiones presentadas en los años 2002, 2005 y 2009.

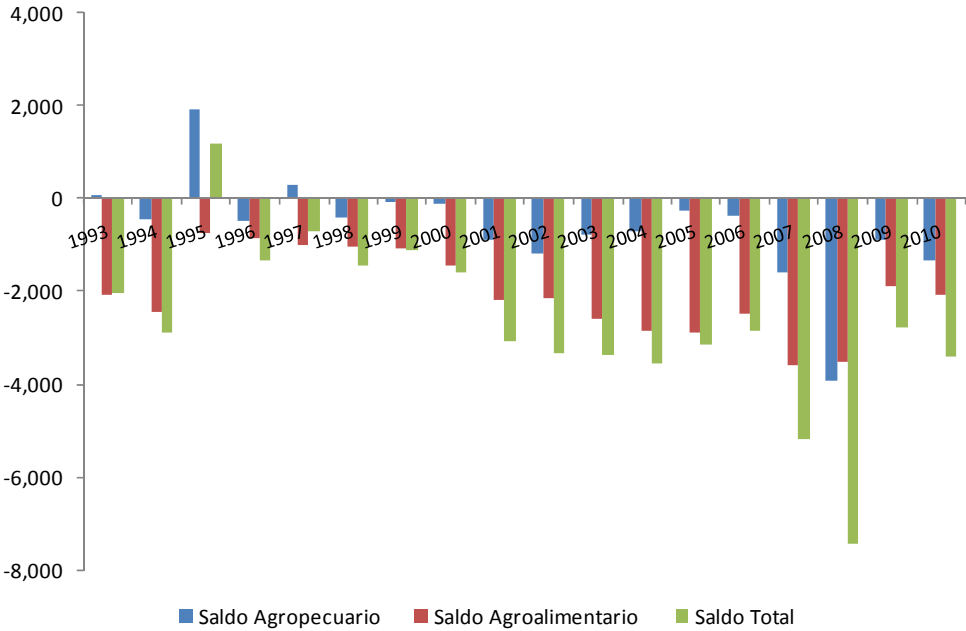
**Gráfico 6. PIB Agropecuario por Trabajador (pesos) vs Crecimiento del PIB Agropecuario**



Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacional y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.

En términos de Comercio Exterior, entre 1993 y 2010 las exportaciones el Sector Agropecuario representan en promedio el 3.5% de la exportación total de Bienes y Servicios. Tomando en cuenta a la Industria Agroalimentaria, este porcentaje llega a ser del 6.1%. Con la excepción del año 1995, el saldo de la Balanza Comercial Agroalimentaria durante las últimas dos décadas ha sido en todos los casos negativo alcanzando su menor nivel en el año 2008 con un déficit de poco más de 7 mil millones de dólares. Lo anterior debido a un aumento importante de las importaciones agropecuarias en 2008 con respecto a 2007 (véase el gráfico 7).

**Gráfico 7. Balanza Comercial Agroalimentaria, 1993-2010 (millones de dólares)**

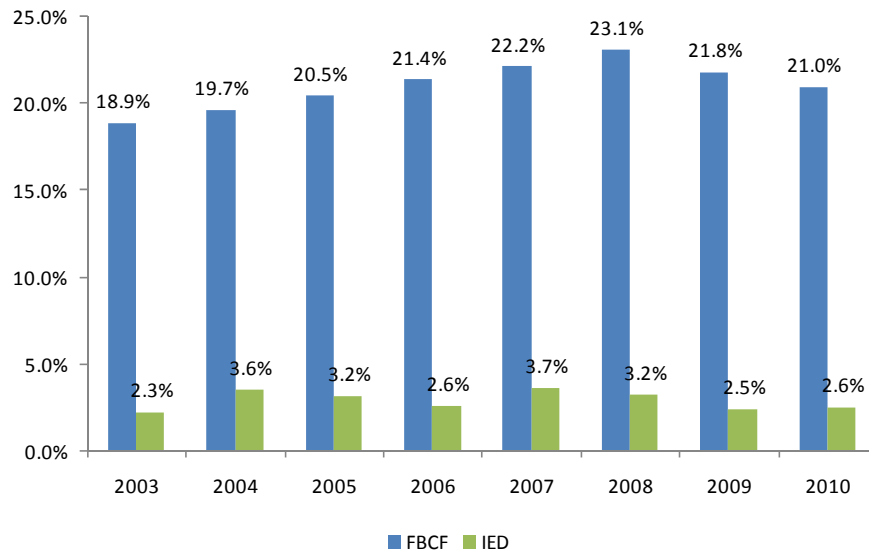


Fuente: Banco de México, Balanza de Pagos.

**2.3 La Inversión en México y en el Sector Agropecuario**

Las principales variables de medición de las actividades de inversión en México son la Formación Bruta de Capital Fijo (FBCF) y la Inversión Extranjera Directa (IED). El gráfico 8 muestra la participación porcentual de cada uno de estos componentes en el PIB Nacional. En general, una quinta parte de la generación de Valor Agregado Bruto en la economía mexicana (PIB) se da en la forma de inversiones en capital fijo (construcción y maquinaria o equipo). En términos de IED, la captación nacional es baja con respecto al tamaño de su economía; apenas el 3% del PIB.

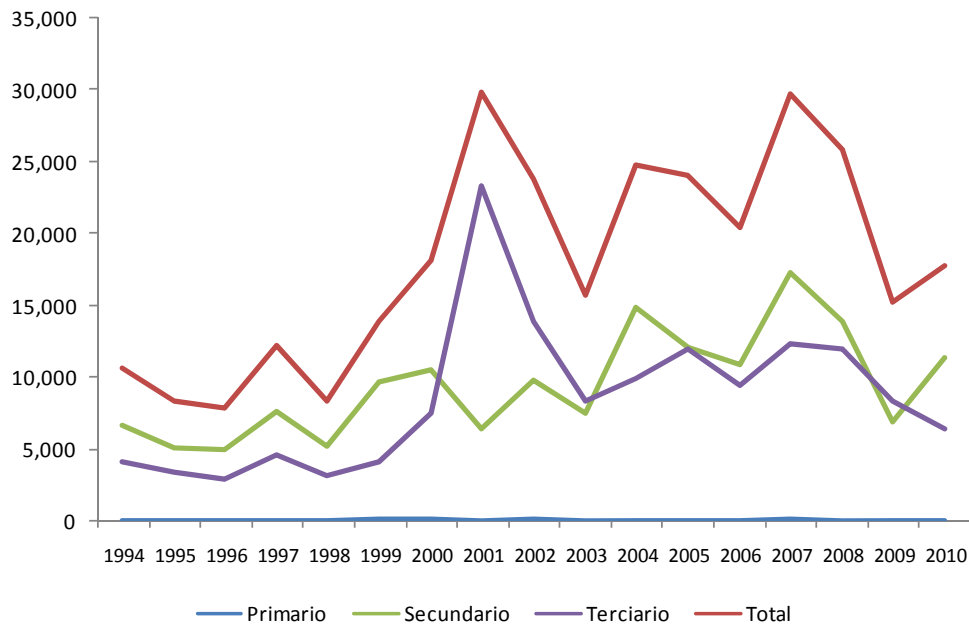
**Gráfico 8. Importancia relativa de la Inversión en la Economía Mexicana 2003-2010 (porcentajes)**



Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales.

La IED se ha concentrado mayoritariamente en los sectores Secundario y Terciario. La participación del Sector Agropecuario en la IED total es mínima recibiendo en promedio apenas el 0.2%. Los sectores Secundario y Terciario reciben en promedio el 54.7% y 45.1% del total (véase el gráfico 10).

**Gráfico 10. IED por Actividad Económica (millones de dólares)**



Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales.

En suma, la importancia económica del sector agropecuario y agroalimentario en México ha disminuido. Sin embargo, no deja de ser un sector económicamente estratégico al producirse en él gran parte de las materias primas requeridas por los sectores secundario y terciario.

En el sector rural aún vive cerca de una cuarta parte de la población mexicana y la gran mayoría sigue dependiendo de las actividades agrícolas y pecuarias que en él se desarrollan. Sin embargo, la población rural es la más afectada por el fenómeno de la pobreza y presenta además serios problemas en otras áreas del desarrollo humano como la salud, la educación, la calidad de vivienda y el acceso a servicios sociales básicos. En el sector rural persiste también un elevado grado de polarización entre las unidades de producción agrícola con un elevado nivel de desarrollo, altamente tecnificadas y con una orientación de mercado y aquellas con una escasa extensión agrícola, tecnologías rudimentarias y cuya producción es destinada principalmente al autoconsumo.

En este contexto, la inversión productiva en el sector agropecuario cobra particular importancia. Su efecto en la productividad podría conducir a reducir las brechas existentes en los niveles de desarrollo de los productores agrícolas y contribuir con ello a elevar la calidad de vida de la población rural desde cualquier perspectiva de desarrollo humano. La identificación y el entendimiento de los determinantes fundamentales de la inversión productiva en el sector agropecuario en su nivel más desagregado permitiría plantear estrategias encaminadas al fomento y desarrollo de las condiciones bajo las cuales los productores agropecuarios consideraran a la inversión productiva como una estrategia óptima en sus decisiones de producción.

### **3. Perspectiva de los determinantes de la inversión: Revisión de la literatura**

La inversión es un tema central en la teoría económica puesto que juega un papel de suma importancia en el desarrollo y crecimiento económico de un país, así como en la configuración microeconómica de los agentes que llevan a cabo dichas decisiones de inversión. La inversión eleva la capacidad productiva y promueve el progreso tecnológico a través de la realización e implementación de nuevas técnicas. Sin embargo, el gasto en inversión tiene diversos determinantes. Dependiendo de la perspectiva de análisis que se adopte, estos pueden ser macroeconómicos o microeconómicos. La literatura empírica existente ha adoptado ambos enfoques. A continuación se hace una breve reseña de la evidencia empírica documentada en diversos trabajos de investigación enfocados al estudio de las determinantes de la inversión en el ámbito rural y agropecuario.

En el trabajo realizado por Judd et al (1986) se examinan las tendencias en la investigación agrícola nacional y los programas de extensión en diversos países. Así mismo, se lleva a cabo un análisis estadístico de los determinantes de la inversión en investigación agrícola

analizando en qué medida la inversión de un país se ve afectado por la inversión de otros países. En este estudio se utilizaron datos de series de tiempo que abarcan a 106 países durante ocho períodos de tiempo de 3 años (1959 a 1980). Los resultados de este trabajo muestran que el aumento de la inversión en investigación y extensión agrícola en los países analizados presentan un buen grado de respuesta a los recursos del sector público encaminados a lograr una expansión en la oferta agrícola. Las barreras institucionales y los factores políticos han afectado los niveles generales de inversión, así como la asignación de la inversión entre los productos básicos. Sin embargo, el pronóstico para el crecimiento en la capacidad de los países en desarrollo para producir alimentos resulta alentador.

Utilizando un modelo de producción familiar y de decisiones de inversión, Gershon et al (1990) analizaron la importancia de factores relacionados con la seguridad de la tenencia, tamaño de la propiedad y la disponibilidad de crédito en los productores agrícolas que realizan inversiones. Los datos se obtuvieron a través de encuestas agrícolas realizadas en cuatro ciudades de China, donde se consultó información sobre las operaciones de las unidades de producción, los activos, las operaciones de crédito, y las percepciones sobre la seguridad en la tenencia. Este estudio encuentra que las barreras de acceso al crédito son un factor que inhibe la inversión productiva. La inseguridad de la tenencia de la tierra tampoco parece ser factor importante que afecte a las inversiones. Sin embargo, los contratos que actualmente establece el gobierno Chino otorgan la tierra en usufructo durante un periodo máximo de 15 años. Según los autores, las inversiones en los años cercanos al vencimiento del contrato pueden ser más sensibles a la seguridad en la tenencia de la tierra, pues los datos muestran que la mayoría de los agricultores piensan que es probable que no se asignen las mismas parcelas de terreno una vez vencido el contrato. Lo anterior plantea la posibilidad de que ampliar el plazo de vigencia de los contratos actuales permitiría a los productores definir estrategias de inversión que puedan ser utilizadas aún en el mediano y largo plazo. Adicionalmente, el estudio encontró que el tamaño de la finca también resultó ser un factor que limita la inversión en áreas donde las explotaciones son muy pequeñas.

En esta misma línea, Gershon et al (1990a) realizaron un análisis econométrico del efecto del crédito sobre la producción agrícola en China. El análisis utiliza datos de corte transversal a nivel del hogar de un área en el noreste de China. Los autores realizaron una estimación de la función de producción agrícola de estos hogares y encuentran dos factores importantes que deben considerarse al evaluar el posible impacto de la expansión del crédito agrícola: (a) no todos los agricultores y, a veces sólo una minoría, se ven limitados en sus decisiones de producción por falta de crédito, (b) ampliar el acceso al crédito formal puede originar desvío de recursos hacia el consumo, por lo tanto la producción será probablemente menor que la que se espera.

En el trabajo realizado por Kuiper y Thijssen (1993) se investigan los factores determinantes de la inversión privada en la agricultura holandesa utilizando datos para el periodo 1950-1991. Las principales conclusiones muestran que la inversión depende a corto

plazo de los precios del capital, del producto, de los insumos, de la mano de obra y de las inversiones realizadas en periodos pasados. Para el largo plazo, los resultados indican que el capital depende de su propio precio, del precio del producto, de la mano de obra y de la proporción entre el capital propio y el capital total. No se encontró una relación significativa entre el volumen de ahorro y la tasa de interés real con el comportamiento de la inversión.

En un estudio realizado por Montenegro y Guzmán (1999) para el caso boliviano, se buscó establecer los impactos de las reformas estructurales y de los factores macroeconómicos sobre las inversiones, productividad y modernización del sector agroindustrial asentado en el oriente de este país, identificando los determinantes en las decisiones de inversión, su estructura, costos y rentabilidad. El estudio presenta evidencia de la carencia de una política agraria en Bolivia que identifique las peculiaridades de la actividad agropecuaria y que fomente la atracción de inversiones. El reordenamiento de las estructuras del sector productivo y la renovación del entramado de las instituciones públicas son requisitos indispensables para la proyección de un modelo de desarrollo agroindustrial, en el entendido de que las mismas deben constituirse como parte integral de una política de estado a largo plazo. En el contexto de la transformación sectorial resalta la necesidad de formación de estructuras orientadas hacia la búsqueda de mayores niveles de competitividad y productividad, equidad social y sostenibilidad medioambiental.

En el caso de la India, Ramesh y Kumar (2004) estimaron un modelo de ecuaciones simultáneas para analizar los determinantes de la inversión privada y pública así como su impacto en el crecimiento de la producción agrícola usando información correspondiente al periodo 1974-2002. Los principales resultados del modelo muestran que la tasa de rendimiento de las inversiones privadas, la cual depende de los términos de intercambio y de la tecnología, es el determinante más importante de la formación de capital privado. Los créditos institucionales resultaron ser otro factor determinante. Por su parte, el impacto de los subsidios agrícolas es positivo y el aumento de la inversión pública definitivamente induce a un aumento de las inversiones privadas.

En un estudio realizado para el caso de Honduras, Arias et al (2006) describen los factores que han influenciado la evolución, origen y destino de la IED en el sector agropecuario, además realizan varias recomendaciones para motivar la IED. Estos autores señalan que dentro de las principales variables de decisión se encuentran: el tamaño del mercado y perspectivas de crecimiento del país receptor de la inversión, los costos de la mano de obra, la disponibilidad y calidad de la infraestructura, de los recursos naturales, humanos, sociales y financieros. También señalan a los incentivos fiscales, el marco legal e incluso las condiciones climáticas como otros determinantes de las decisiones de inversión para el caso hondureño.

En el estudio de Ahmad y Qayyum (2008) se investiga el impacto del gasto público y la incertidumbre en las políticas macroeconómicas sobre la inversión privada fija en el sector agropecuario de Pakistán. Utilizando diferentes modelos de series de tiempo, sus resultados confirman que el gasto público en desarrollo aumenta la inversión privada en la agricultura. La implementación de políticas públicas bien orientadas a la inversión de proyectos en infraestructura complementa y estimula la inversión privada en el sector. En el caso de Pakistán, la incertidumbre macroeconómica es un factor determinante de la inversión privada en la agricultura. Así mismo, los resultados del estudio apoyan la idea de que la inversión privada se acelera cuando hay un aumento en el nivel de ingresos. También se puede afirmar que la inversión en la agricultura responde de manera positiva al incremento del tamaño del mercado.

Para el caso mexicano el estudio realizado por Love y Sánchez (2009) muestran que las restricciones de acceso al crédito tienen consecuencias importantes en la cantidad de inversiones que se realizan en el sector rural. Su análisis muestra que la eliminación de las restricciones de acceso al crédito incrementaría el número de productores rurales que hacen inversiones así como la magnitud de las inversiones que se efectúan. De acuerdo a sus resultados, otros factores relevantes que favorecen la probabilidad de efectuar inversiones productivas y que incrementan su tamaño una vez efectuadas son: el acceso a fuentes de ahorro formales o informales, mayores niveles de inversión previa, ser beneficiario de Procampo y recibir remesas.

La estrategia de estimación adoptada en el presente análisis se asemeja a la utilizada por Love y Sanchez (2009) pero aplicada a la muestra de la Encuesta Nacional a Hogares Rurales de México (ENHRUM), que incluye principalmente pequeños productores con una escasa dotación de tierras destinada a la producción agrícola. La base de datos así como las estrategias econométricas de estimación se detallan a continuación.

#### **4. La experiencia para México: base de datos y modelo econométrico.**

El estudio sobre los principales determinantes de la inversión en el sector agropecuario de México emplea la información sobre el gasto en inversión efectuado por los hogares de la muestra de la ENHRUM. La estrategia econométrica plantea: 1) un modelo de respuesta cualitativa (probit), que permite identificar las variables más relevantes en las decisiones de inversión a través de su impacto en la probabilidad de realizar inversión productiva en el sector agropecuario y; 2) un modelo Tobit, que identifica las principales variables que influyen en la magnitud de la inversión realizada por los hogares productores agrícolas del sector rural mexicano. Tanto la base de datos como la implementación econométrica se detallan a continuación.



#### 4.1 Base de datos

La ENHRUM es un proyecto coordinado por el Programa de Estudios del Cambio Económico y la Sustentabilidad del Agro Mexicano (PRECESAM) del Centro de Estudios Económicos de El Colegio de México (<http://precesam.colmex.mx>). El objetivo de la ENHRUM es obtener información representativa en el plano nacional sobre la economía y sociedad rural de México y, con ella, elaborar estudios empíricos sobre los efectos de las reformas agropecuarias y comerciales en la producción, ingreso y migración de los hogares del sector rural.

El diseño muestral de la encuesta fue realizado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). La cobertura geográfica de la ENHRUM es a nivel nacional para poblaciones rurales de 500 a 2499 habitantes. La encuesta se levantó en 80 localidades rurales de 14 estados de la república a partir de la división del país en 5 regiones: sur-sureste, centro, centro-occidente, noroeste y noreste. En 2002, el total de hogares encuestados fue de 1765 y cada uno cuenta con su respectivo factor de expansión, siendo esta muestra representativa a nivel nacional.

La ENHRUM se realizó de enero a mediados de marzo de 2003, se recabaron datos sociodemográficos y económicos de los hogares encuestados referentes al año 2002, tales como género, escolaridad de los miembros del hogar, su historia de trabajo y migratoria, los costos e ingresos de sus actividades productivas y el consumo. Los datos recabados incluyeron las actividades no monetizadas como el uso de trabajo familiar y la producción para autoconsumo, así como el origen de las compras y destino de las ventas.

Con los datos proporcionados por la ENHRUM se puede obtener una detallada descripción de las actividades productivas de los hogares en el medio rural, incluyendo las transacciones monetarias destinadas a la inversión. En el caso particular de la agricultura, la encuesta cuenta con un módulo exclusivo que detalla el costo de las inversiones en infraestructura realizadas en las parcelas que son propiedad de los hogares. Tales inversiones incluyen conceptos como la instalación de sistemas de riego, apertura de pozos, construcción de cercas y bardas, instalación de invernaderos, apertura de zanjas y canales, construcción de presas, mantenimiento de infraestructura ya instalada, entre otros. Además, la ENHRUM cuenta con información acerca de la inversión en maquinaria y equipo realizada por los hogares en bienes como tractores, cultivadoras, sembradoras, trilladoras, molinos, despulpadoras, arados, camionetas, herramientas y otros implementos aplicables a la producción agropecuaria.

A pesar de esta riqueza de información, pocos son los hogares de la ENHRUM que reportaron montos de inversión positivos: de los 1765 hogares de la ENHRUM solo 328 hicieron alguna inversión de carácter productivo. Aun más, pocos son los hogares agrícolas que destinaron algún monto de sus recursos monetarios a la inversión: de los 653 hogares

que reportaron algún tipo de producción agrícola, solo 187 invirtieron en sus parcelas o en maquinaria y equipo para la producción. Es necesario remarcar nuevamente que la ENHRUM incluye productores con superficies agrícolas pequeñas (5 has en promedio) y con una parte relevante de la producción destinada al autoconsumo (18%). Lo anterior podría explicar la escasa inversión productiva efectuada por los hogares agrícolas.

#### 4.2 Modelo Econométrico y variables relevantes

Para estudiar los determinantes de la inversión se proponen dos estrategias econométricas distintas. En primer lugar, modelamos la elección discreta racional de invertir o no invertir a través de un modelo Probit con la siguiente estructura:

$$y^* = P(\text{Invertir} = 1 / X) = X' \beta + e \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$y^* = 1 \quad \text{si } \text{Inversión} > 0$$

$$y^* = 0 \quad \text{si } \text{Inversión} = 0$$

En donde  $y^*$  es la variable latente que determina las decisiones de inversión de un hogar y toma el valor de 1 cuando el hogar incurre en un gasto positivo de inversión y de 0 cuando el hogar decide no invertir;  $X$  es un vector de características de los hogares productores y de sus predios agrícolas y  $\beta$  es el vector de parámetros a ser estimado.

En segundo lugar, modelamos la magnitud de la inversión realizada por los hogares productores a través de un modelo Tobit con la siguiente estructura:

$$I / VT = X' \delta + e \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$I / VT > 0 \quad \text{si } \text{Inversión} > 0$$

$$I / VT = 0 \quad \text{si } \text{Inversión} = 0$$

En donde  $I/VT$  representa la importancia relativa de la inversión realizada ( $I$ ) respecto al Valor de la Tierra ( $VT$ ) que es propiedad del hogar productor. Las inversiones productivas realizadas por los hogares productores incrementan de alguna forma el valor de sus propiedades, sobre todo aquellas destinadas a la construcción y mejora de la infraestructura física de las parcelas. Luego entonces, el indicador  $I/VT$  mide en cierta medida la proporción en la que se incrementa el valor de la tierra a raíz de las nuevas inversiones realizadas. Como en la ecuación (1),  $X$  es un vector de características de los hogares productores y de sus predios agrícolas y  $\delta$  es el vector de parámetros a ser estimado. Debido a que no todos los hogares de la muestra reportaron el valor correspondiente a la tierra que

poseen, la estimación del modelo Tobit implica la pérdida de 168 observaciones para obtener una muestra final de 485 hogares.

En ambas especificaciones se espera que tres grupos de variables sean determinantes claves de la inversión: a) las características de las parcelas, b) la rentabilidad de la producción y el acceso a mercados y, c) la disponibilidad de recursos monetarios para efectuar la inversión.

Con respecto al primer grupo, se cuenta con la superficie total utilizada en el proceso de producción agrícola. Es probable que la inversión sea más atractiva en mayores extensiones de terreno en donde ésta pueda ser diferida aprovechando las economías de escala. Se cuenta además con la proporción de la superficie rentada en la superficie total utilizada. Mientras esta proporción sea mayor, menores serán los incentivos a invertir en infraestructura o activos cuyo uso en el mediano y largo plazo sería incierto ante cambios en la estructura del mercado de tierras. Se tiene un indicador de si la tierra cuenta con irrigación denotando en parte la calidad de la tierra y su potencial productivo. Similarmente, el relieve de la parcela puede ser también un indicativo de su calidad. Las condiciones de producción en parcelas planas serán siempre más accesibles que aquellas con cierta pendiente. Contamos además con el número de años que la tierra ha estado en posesión del hogar productor. Un mayor tiempo de posesión podría llevar a dos resultados distintos: a) mayores incentivos a la inversión debido a una mayor madurez de la actividad productiva y, b) menores incentivos a la inversión debido al alcance de una escala óptima en la que inversión adicional no contribuiría a la generación adicional de valor agregado. Finalmente, el tipo de propiedad de la tierra (privada, ejidal o comunal) puede tener también efectos importantes en las decisiones de inversión. Aquellos productores con dominio pleno de sus parcelas (propiedad privada) pueden tener una mayor flexibilidad en sus decisiones de inversión en relación a aquellos que de alguna forma están sujetos a la intervención o aprobación de terceros (ejidal o comunal). Por otro lado, los productores ejidatarios o comuneros pueden tener una mayor capacidad de organización facilitando la inversión colectiva.

El segundo grupo de variables incluye el valor de la producción por hectárea el cual es un indicador directo de la productividad agrícola. Se cuenta además con la proporción que ocupa el valor de la producción de cultivos básicos (maíz y frijol) en el valor de la producción total. Una gran mayoría de los productores de maíz y frijol en el país son productores de autosubsistencia. Es probable que este tipo de productores no tenga oportunidad de hacer inversiones sustantivas dadas su escasez de recursos y su falta de acceso a mercados formales. Se espera que mientras mayor sea la proporción de la producción orientada a otros cultivos, existiría un mayor incentivo a la inversión, en especial en el caso de los hogares contenidos en la ENHRUM. Como medida directa del acceso a mercados, se incluye un indicador de si el hogar productor vende su producción en alguna ciudad o localidad fuera de la región en donde se ubica.

La migración es un fenómeno recurrente en el medio rural mexicano. El debate sobre el efecto que la migración y la percepción de remesas pueda tener en los niveles de desarrollo de los hogares de origen ha sido amplio. Gran parte de la evidencia empírica permite inferir que en una gran mayoría de casos la migración y la percepción de remesas ayudan a los hogares a eliminar restricciones de capital facilitando la inversión productiva (Adams 1998; Adams y Cuecuecha, 2010; Canales y Motiel, 2004; Cornelius, 1990; Durand y Massey, 1992; Escobar y Martínez, 1990; Goldring, 1990; López Córdova, 2004; Massey et al., 1987; Quisumbing y McNiven, 2008; Taylor et al., 1996; Taylor y Mora, 2006; Zarate, 2004). Además, la migración internacional es un fenómeno complejo con diversos efectos en la idiosincrasia de los hogares origen. El contacto de los migrantes con una economía y sociedad distintas a las de su lugar de origen podría influenciar sus preferencias en distintos ámbitos, incluyendo aquellas relacionadas con la inversión. El número de migrantes del hogar constituye una variable clave para evaluar los posibles efectos de la migración, nacional e internacional, en las decisiones de inversión de los hogares de México.

De forma similar a las remesas, las transferencias gubernamentales percibidas por los hogares podrían facilitar la inversión productiva. El Programa de Apoyos Directos al Campo (Procampo) consiste en una transferencia monetaria a los productores agrícolas en función del tamaño de la superficie que poseen. Es posible que esta transferencia sea lo suficientemente grande como para incentivar inversiones en infraestructura o activos fijos ya sea de forma directa o complementando aportaciones que el propio productor pudiera hacer. Por otro lado, aunque el Programa Oportunidades tiene como objetivo incentivar la inversión en el capital humano de los hogares, parte o la totalidad de estas transferencias podrían ser destinadas a la inversión productiva simplemente por ser recursos adicionales que pueden ser destinados a cualquier propósito o de manera opuesta, su efecto podría desincentivar las decisiones de inversión productiva al recibir recursos que podrían suplir el ingreso proveniente de actividades agrícolas o agropecuarias. En nuestro ejercicio empírico, incorporamos indicadores de si el hogar percibe transferencias de Procampo y de Oportunidades.

El ahorro es también una fuente de recursos monetarios a los cuales los hogares productores pueden recurrir en el momento en que se decida efectuar una inversión. Es en cierta manera, un indicador de la liquidez del hogar ante los requerimientos monetarios de una inversión. A diferencia de las remesas y de las transferencias gubernamentales, el ahorro es más bien endógeno y depende de la capacidad de los hogares de satisfacer sus necesidades de consumo de tal manera que la propensión marginal al ahorro sea positiva dadas sus restricciones de ingreso. Es posible que la asociación Ahorro-Inversión que se mantiene en un nivel macroeconómico prevalezca y que en el caso de los hogares de la ENHRUM el primero sea un determinante clave de la inversión productiva en el sector agrícola.

El acceso a fuentes de financiamiento es seguramente un determinante importante de la inversión productiva. Sin embargo, el sector rural mexicano carece aún de una oferta

crediticia consolidada que garantice el acceso al crédito de la mayoría de los productores agrícolas. El acceso al mercado de crédito es limitado, sobre todo para los pequeños productores con pocas o nulas posibilidades de constituir las garantías requeridas por la mayoría de las instituciones de crédito. Aunado a lo anterior, las instituciones financieras reguladas tienen aún una baja penetración en la economía rural, lo cual ha incentivado que la oferta crediticia sea provista mayoritariamente por instituciones que no siempre pertenecen al sistema financiero regulado (entidades dispersoras, intermediarios financieros, entidades de ahorro y crédito popular, etc.) o por prestamistas informales (comerciantes, proveedores de insumos, agiotistas, etc.) (Buchenau y Del Ángel, 2007). Las restricciones de crédito suelen citarse como uno de los principales factores que inhiben el desarrollo, principalmente en economías como la mexicana con bajos niveles de penetración financiera (Love y Sánchez, 2009).

Haciendo uso del historial crediticio de los miembros del hogar que provee la ENHRUM, se crearon variables indicativas de si algún miembro del hogar ha tenido o tiene acceso a créditos de fuentes formales o informales y si cuenta con alguna cuenta de ahorro formal.

Las remesas, las transferencias gubernamentales, el ahorro y el acceso a fuentes de financiamiento constituyen el tercer grupo de variables clave que se espera sean determinantes importantes de la inversión. Finalmente, se añaden a ambos modelos, características sociodemográficas de los hogares tales como el tamaño y la presencia de raíces indígenas. A su vez, se añaden características del jefe de familia tales como la edad, sexo y años de escolaridad. Es común que sea el jefe de familia el encargado de la producción agrícola del hogar y por tanto de la toma de decisiones relativas a cualquier inversión que pueda estar asociada.

El cuadro 2 muestra la estadística descriptiva de las variables descritas para los hogares contenidos en la muestra final, clasificándolos en aquellos que realizaron alguna inversión y los que no. Para comprobar si los valores de las variables seleccionadas difieren entre estos dos grupos la última columna presenta el resultado de la prueba de diferencia de medias.

**Cuadro 2. Estadísticas Descriptivas: Hogares con y sin Inversión**

Variable	No invierte	Invierte	Total	Diferencia de medias (t)
Superficie agrícola utilizada (has)	4.071 (6.36)	8.500 (10.11)	5.339 (7.88)	-6.71 ***
Proporción de la superficie rentada en la superficie total	0.089 (0.52)	0.060 (0.19)	0.081 (0.45)	0.75
Hogar con parcela irrigada (1=Si, 0=No)	0.212 (0.41)	0.396 (0.49)	0.265 (0.44)	-4.88 ***
Número de años que las parcelas han	21.999	23.428	22.408	-1.27

estado en posesión del hogar	(12.82)	(13.53)	(13.03)	
Parcelas son propiedad privada del hogar (1=Si, 0=No)	0.369 (0.48)	0.358 (0.48)	0.366 (0.48)	0.26
Valor de la producción por hectárea	7,529.24 (2,732.8)	16,969.9 (5,816.1)	10,232.8 (2,567.8)	-1.66 *
Proporción del valor de la producción de cultivos básicos en el valor de la producción total	0.697 (0.41)	0.537 (0.45)	0.652 (0.43)	4.41 ***
Hogar vende producción en la ciudad o fuera de donde la región (1=Si, 0=No)	0.247 (0.43)	0.406 (0.49)	0.292 (0.46)	-4.10 ***
Parcela con pendiente (1=Si, 0=No)	0.586 (0.022)	0.422 (0.036)	0.539 (0.020)	3.822 ***
Acceso al crédito formal (1=Si, 0=No)	0.084 (0.28)	0.193 (0.40)	0.115 (0.32)	-3.98 ***
Acceso a crédito informal (1=Si, 0=No)	0.212 (0.41)	0.326 (0.47)	0.245 (0.43)	-3.07 ***
Acceso a ahorro formal (1=Si, 0=No)	0.084 (0.28)	0.209 (0.41)	0.119 (0.32)	-4.51 ***
Hogar recibe Oportunidades (1=Si, 0=No)	0.552 (0.50)	0.332 (0.47)	0.489 (0.50)	5.18 ***
Hogar recibe Procampo (1=Si, 0=No)	0.466 (0.50)	0.567 (0.50)	0.495 (0.50)	-2.34 **
Número de miembros de hogar	5.08 (2.47)	4.54 (2.13)	4.93 (2.39)	2.63 ***
Número de migrantes internos	0.773 (1.49)	0.711 (1.46)	0.755 (1.48)	0.48
Número de migrantes internacionales	0.283 (0.85)	0.759 (1.50)	0.420 (1.09)	-5.12 ***
Edad del jefe del hogar (años)	51.07 (14.85)	52.37 (14.85)	51.44 (14.85)	-1.02
Sexo del jefe del hogar (1=hombre, 0=mujer)	0.895 (0.31)	0.963 (0.19)	0.914 (0.28)	-2.81 ***
Años de escolaridad del jefe del hogar	3.506 (2.99)	4.372 (3.80)	3.754 (3.26)	-3.09 ***
Hogar con raíces indígenas (1=Si, 0=No)	0.457 (0.50)	0.214 (0.41)	0.387 (0.49)	5.91 ***
Inversión Promedio (pesos)	0.0	10,683.6	3,059.5	n.a.
Valor de la tierra (pesos)	153,875 (39,784)	177,455 (23,568)	161,508 (27,953)	-0.394
Número de observaciones	466	187	653	

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENHRUM

Nota: Para estimar el valor promedio de la tierra solo se consideraron los 485 hogares que lo reportaron. Desviación estándar en paréntesis. La significancia está dada por \* al 10%, \*\* al 5% y \*\*\* al 1%

La inversión promedio de toda la muestra fue de 3,059 pesos, pero aumenta a 10,683 pesos si consideramos solo a los hogares que realizaron alguna inversión. El valor promedio de la tierra reportado por los hogares que no invirtieron es menor al de los hogares que si lo

hicieron, 153,872 y 177,455 respectivamente, sin embargo dicha diferencia no es significativa.

En ciertos casos, las estadísticas descriptivas parecen confirman algunas de las hipótesis planteadas. Por ejemplo, la extensión de la parcela es una condición que favorece la inversión en la medida que permite el aprovechamiento de economías de escala y por lo tanto mayores retornos esperados al capital. En promedio la explotación agrícola de los hogares que no invierten es de cuatro has, en tanto que para los hogares que sí lo hacen es de más del doble, 8.5 has.

Los productores bajo la modalidad de riego tienen mayores incentivos a ampliar la explotación a través de mejoras en la infraestructura de la parcela o la adquisición de maquinaria y equipo. No es de extrañar que el 39.6% de los productores que invirtieron tengan algún sistema de riego en sus parcelas mientras que en el caso de los que no invirtieron la cifra sea de 21.2%.

Algunos productores, usualmente los minifundistas, enfrentan costos de transacción tan altos que les resulta más conveniente recurrir a mecanismo diferentes al mercado para satisfacer sus necesidades, uno de ellos es el autoconsumo (Sadoulet y de Janvri, 1995). Usualmente los ingresos de este tipo de hogares son muy reducidos, optando por sembrar aquellos cultivos que minimicen sus erogaciones monetarias, es decir que compren lo menos posible en el mercado. Para tal efecto se eligen los alimentos de mayor consumo del hogar, que en nuestro país suelen ser el maíz y el frijol. En contraste los productores con mejor información, capacidad de negociación y una escala de producción que les permite reducir sus costos de transporte, tienden a sembrar cultivos comerciales que son más productivos y rentables. Esta es una de las posibles explicaciones de por qué para el grupo de hogares que no reporta inversión, una mayor proporción del valor de su producción se debe a cultivos básicos (maíz y frijol), 69.7% contra 53.7% del grupo que sí invirtió. En el cuadro 2 también se observa que los que invierten presentan en promedio mejores condiciones de acceso a los mercados: 40.6% vende su producción en las ciudades u otras regiones del país.

De acuerdo a los datos, los hogares que invierten tienen un mayor acceso al crédito. De los hogares con producción agrícola el 11.5% manifestó tener acceso al crédito formal, porcentaje que aumenta a 19.3% si solo consideramos a los agricultores con inversión y disminuye a 8.4% para los que no tienen inversión. Para el crédito informal los números son 24.5% para la muestra total, 32.6% para el grupo con inversión y 21.2% para el grupo sin inversión. Con respecto al ahorro, un 20.9% de los hogares que invierte tienen acceso a una cuenta de ahorro en instituciones formales. Este porcentaje es de 8.4% en el caso de los que no invirtieron.

Se piensa que los hogares beneficiados con alguna transferencia de gobierno podrían destinar estos recursos a la inversión productiva. Esta hipótesis se verifica para el Programa Procampo, en donde 56.7% de los que invirtieron son beneficiarios del programa y solo 46.6% de los que no invirtieron lo son. Un efecto totalmente contrario ocurre para el programa Progres-Oportunidades, 33.2% y 55.2%, respectivamente. Esto es así debido a que la población objetivo de Progres-Oportunidades está constituida por los hogares más pobres, precisamente los que menos recursos tienen para invertir, además de ser desincentivados por las transferencias directas que reciben con este programa. Por su parte, Procampo se distribuye homogéneamente a todos los agricultores independientemente de su nivel de ingresos o escala de producción, incluso existen estudios que señalan que es un programa regresivo (Scott, 2009).

Entre las características sociodemográficas asociadas a los hogares que realizan inversiones destacan: un menor número de miembros del hogar, mayor número de migrantes en los Estados Unidos, mayor escolaridad del jefe de familia, menor presencia indígena y un número menor de jefas de familia.

Stanton (1994) señala que los agentes que disponen de un colateral están en mucho mejores condiciones para adquirir un crédito e invertir. Debido a que en la agricultura el colateral más importante es la tierra, se considera que un propietario privado tiene mayores probabilidades de invertir que un ejidatario o comunero, quienes debido a restricciones legales no pueden ofrecer su parcela en garantía sino hasta después de un largo y complicado proceso para alcanzar el dominio pleno. Sin embargo, la proporción de hogares cuyos predios son propiedad privada no es significativamente diferente del conjunto de hogares que invierte y el conjunto de los que no lo hace.

A partir del análisis de las estadísticas descriptivas realizado no es posible inferir cuál será el impacto esperado de las variables relevantes que se analizaron en las decisiones de inversión ni de su tamaño una vez que se efectúa. En el siguiente apartado, se describen los resultados obtenidos de la estimación de las ecuaciones (1) y (2) que determinan puntualmente los efectos de las variables señaladas sobre las inversiones productivas de los hogares de la muestra.

### **4.3 Descripción de los resultados**

El cuadro 3 muestra los efectos marginales estimados de las ecuaciones (1) y (2). En ambas, dos variantes del modelo general fueron estimadas. El modelo 1 contempla una única variable dummy indicativa de si algún miembro del hogar obtuvo algún préstamo independientemente de la fuente. El modelo 2 desagrega este indicador de acuerdo al carácter formal o informal del préstamo. Esta desagregación tiene la intención de capturar



por separado la importancia de una u otra fuente en la inversión de los hogares, así como otorgar mayor robustez a los resultados alcanzados en este ejercicio empírico.

El resultado general muestra una clara importancia de las variables indicativas de acceso a recursos monetarios adicionales como determinantes de la inversión. De acuerdo al modelo 1, tener acceso al crédito incrementa en 0.076 la probabilidad de efectuar una inversión productiva. Sin embargo, al desagregar el acceso al crédito por su naturaleza formal o informal, el único efecto estadísticamente significativo que permanece es el del crédito informal con un incremento en la probabilidad de invertir de 0.074.

Sin embargo, a juzgar por los resultados de la especificación 2, el acceso al crédito formal si tiene un rol significativo como determinante de la magnitud de la inversión. De acuerdo al modelo 2, tener acceso a fuentes de crédito formal incrementa en 9.5% el tamaño de la inversión (en relación al valor de la tierra del hogar productor). Este efecto es ligeramente mayor que el obtenido en el caso del acceso a fuentes de crédito informales (7.2%), que también es estadísticamente significativo.

El acceso al crédito, ya sea de carácter formal o informal, es factor determinante de la inversión productiva en el sector rural; al menos en el caso de los hogares contenidos en la ENHRUM. Es probable que el crédito formal al que acceden los hogares productores sea mayor en relación al que podrían obtener de fuentes informales permitiéndoles efectuar inversiones más cuantiosas.

Contrario a las expectativas iniciales, el ahorrar de manera formal no es un determinante significativo de la inversión. Este resultado puede deberse debido a las características particulares del tipo de hogares analizados. Es probable que los hogares prefieran destinar los ahorros generados a solventar eventualidades en el gasto corriente (ej. salud o educación), en lugar de constituirlo como una fuente complementaria de financiamiento en actividades productivas.

De los resultados, la migración internacional emerge como un determinante clave de la inversión productiva de los hogares rurales. En ambos modelos, la probabilidad de invertir se incrementa en 0.07 tras un incremento unitario en el número de migrantes internaciones del hogar. El efecto en el tamaño de la inversión representa un incremento de 4.7%. La migración interna no parece tener efectos significativos en las decisiones de inversión de los hogares agrícolas. Es probable que la diferencia entre los resultados se deba a la cuantía de las remesas que son percibidas bajo una y otra forma de migración. Los hogares con migrantes internacionales percibieron en promedio 17,372 pesos como remesas. En contraste, los hogares con migrantes internos percibieron solo 3,238 pesos. La cuantía de las remesas internas percibidas puede no ser la suficiente como para tener efectos significativos en las decisiones de inversión de los hogares.

La percepción de los subsidios de Procampo tiene efectos positivos y estadísticamente significativos solo en la ecuación (1). Percibir Procampo incrementa en 0.07 la probabilidad de efectuar una inversión productiva pero no afecta significativamente la magnitud de la inversión. De forma similar a las remesas, es probable que, al menos para los hogares contenidos en la muestra de la ENHRUM, las transferencias de Procampo no sean de la magnitud suficiente para generar un efecto estadísticamente significativo en la magnitud de las inversiones efectuadas. Los hogares perceptores de Procampo recibieron en promedio 4,626 pesos. Este monto puede no ser de la magnitud suficiente para incentivar inversiones productivas, más aun cuando su otorgamiento no está condicionado a ser utilizado en el proceso productivo.

En contraste, percibir recursos del Programa Progresá-Oportunidades tiene un efecto negativo y significativo de 0.10 en la probabilidad de efectuar una inversión productiva. De manera similar, percibir estos recursos reduce en aproximadamente 12.5% la magnitud de la inversión. Los hogares perceptores de estos recursos son, por definición hogares pobres. Dada sus condiciones económicas, las posibilidades de efectuar inversiones productivas son escasas. Más aún, ante la percepción de un recurso monetario condicionado al incremento del capital humano del hogar, las inversiones en educación o salud podrían cobrar una mayor importancia hasta el punto de extraer recursos originalmente destinados a otras categorías de gasto, siendo una de ellas la inversión.

Son pocas las variables de características de las parcelas que resultan significativas como determinantes de la inversión. En ambos modelos, la probabilidad de invertir y la magnitud de la inversión se incrementan 0.01 y 0.05 respectivamente ante un incremento de 1 hectárea en la superficie agrícola utilizada para la producción. Como se anticipó, la inversión es más atractiva en mayores extensiones agrícolas pues puede ser diferida más fácilmente debido a mayores economías de escala. A su vez, mientras mayor sea la proporción del valor de la producción de cultivos básicos en el valor de la producción total, menor será la probabilidad de invertir y menor será la magnitud de la inversión (al menos de acuerdo al modelo 1). Es poco probable que los hogares cuya producción está más enfocada a los cultivos básicos tengan la capacidad suficiente para afrontar la demanda de recursos monetarios que requiere una inversión productiva. Finalmente, el relieve de la parcela podría ser un indicativo de su productividad y de la adaptabilidad que pudieran tener las inversiones. De acuerdo a los resultados, el hecho de que los hogares posean parcelas con mayor pendiente reducen significativamente la probabilidad de invertir y el tamaño de la inversión en 0.08 y 6.1%, respectivamente.

Ni la productividad (medida por el logaritmo del valor de la producción por hectárea) ni el acceso a mercados son determinantes significativos de la inversión. Tampoco lo son características adicionales de las parcelas como el tipo de propiedad, el número de años de posesión o el hecho de que sea irrigada. Contrario a las expectativas, los hogares cuyos

predios son propiedad privada, no son más propensos a invertir que aquellos hogares cuyos predios son propiedad ejidal o comunal.

Con respecto a las variables sociodemográficas del hogar, solo tres variables resultaron tener efectos significativos en las decisiones de inversión. Los hogares con raíces indígenas tienen una menor probabilidad de efectuar inversiones productivas. De hecho, esta variable tiene también un efecto negativo y significativo en el tamaño de la inversión. Su interpretación podría ser muy similar a la del resultado obtenido en el caso de los hogares que reciben Progres-Oportunidades. De hecho, el 66% de los hogares indígenas de la muestra reciben estas transferencias. Dada sus restricciones monetarias, la inversión productiva puede ser una elección no óptima para estos hogares. El sexo del jefe tiene solo efectos significativos en la probabilidad de invertir. Los hogares numerosos también son menos propensos a invertir. De hecho, un miembro adicional en el hogar estaría asociado con una reducción en el tamaño de la inversión 1.9%. Finalmente, un hogar cuyo jefe de familia es hombre tiene un 0.13 más de probabilidad de efectuar una inversión productiva que los hogares cuyo jefe de familia es una mujer. Este resultado puede reflejar el hecho de que en la mayoría de las veces, las actividades agrícolas están encabezadas por un jefe de familia y por ende, las decisiones relativas a la inversión recaerán en él.

**Cuadro 3. Determinantes de la inversión productiva en el sector agrícola**

Variable	Ecuación 1				Ecuación 2			
	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 1		Modelo 2	
	Efecto Marginal	z	Efecto Marginal	z	Coefficiente	t	Coefficiente	t
Número de miembros de hogar	-0.017	<b>-1.91</b>	-0.017	<b>-1.91</b>	-0.019	<b>-2.20</b>	-0.019	<b>-2.23</b>
Edad del jefe (años)	-0.001	-0.83	-0.001	-0.81	-0.004	<b>-2.20</b>	-0.004	<b>-2.32</b>
Sexo del jefe (1=hombre, 0=mujer)	0.129	<b>2.37</b>	0.130	<b>2.40</b>	0.107	1.35	0.111	1.39
Años de escolaridad del jefe	0.009	1.43	0.009	1.45	0.005	0.82	0.005	0.81
Hogar con raíces indígenas (1=Si, 0=No)	-0.126	<b>-3.20</b>	-0.125	<b>-3.17</b>	-0.103	<b>-2.37</b>	-0.105	<b>-2.41</b>
Acceso al crédito (1=Si, 0=No)	0.076	<b>1.77</b>			0.109	<b>2.80</b>		
Acceso a crédito formal (1=Si, 0=No)			0.030	0.47			0.095	<b>1.70</b>
Acceso a crédito informal (1=Si, 0=No)			0.074	<b>1.65</b>			0.072	<b>1.80</b>
Acceso a ahorro formal (1=Si, 0=No)	0.058	0.91	0.059	0.89	0.011	0.18	0.005	0.08
Número de migrantes internacionales	0.070	<b>4.06</b>	0.070	<b>4.06</b>	0.048	<b>3.14</b>	0.047	<b>3.10</b>
Número de migrantes internos	0.005	0.34	0.005	0.36	-0.007	-0.46	-0.005	-0.36
Hogar recibe	0.069	<b>1.66</b>	0.070	<b>1.69</b>	0.043	1.04	0.049	1.18

Procampo (1=Si, 0=No)								
Hogar recibe Oportunidades (1=Si, 0=No)	-0.098	<b>-2.45</b>	-0.099	<b>-2.47</b>	-0.126	<b>-3.07</b>	-0.124	<b>-3.00</b>
Valor de la producción por hectarea (logaritmo)	0.011	0.81	0.012	0.85	0.017	1.20	0.017	1.19
Hogar vende producción en la ciudad o fuera de donde la región (1=Si, 0=No)	0.058	1.23	0.059	1.27	-0.019	-0.43	-0.014	-0.32
Superficie agrícola utilizada (has)	0.010	<b>3.63</b>	0.010	<b>3.67</b>	0.005	<b>2.32</b>	0.005	<b>2.17</b>
Proporción de la superficie rentada en la superficie total	-0.050	-0.70	-0.050	-0.70	-0.024	-0.39	-0.023	-0.38
Proporción del valor de la producción de cultivos básicos en el valor de la producción total	-0.102	<b>-2.16</b>	-0.099	<b>-2.08</b>	-0.081	<b>-1.71</b>	-0.075	-1.60
Hogar con parcela irrigada (1=Si, 0=No)	0.035	0.73	0.036	0.76	0.014	0.30	0.017	0.35
Parcelas son propiedad privada del hogar (1=Si, 0=No)	-0.021	-0.53	-0.021	-0.53	-0.026	-0.68	-0.025	-0.62
Número de años que las parcelas han estado en posesión del hogar	-0.0001	-0.05	-0.0001	-0.09	-0.0002	-0.11	-0.0002	-0.12
Parcela con pendiente (1=Si, 0=No)	-0.081	<b>-2.07</b>	-0.080	<b>-2.05</b>	-0.062	-1.62	-0.061	-1.59
Hogar en la región Norte (1=Si, 0=No)	-0.125	<b>-2.71</b>	-0.125	<b>-2.71</b>	-0.156	<b>-2.64</b>	-0.160	<b>-2.70</b>
Constante					-0.043	-0.23	-0.033	-0.18
R <sup>2</sup>	0.178		0.178		0.222		0.218	
Obs	653		653		485		485	

## 5. Consideraciones finales

En los próximos años el sector agropecuario continuará enfrentando el reto de una apertura comercial creciente, tanto por la competencia en el mercado interno como para participar exitosamente en los mercados de otros países. El presente estudio ha permitido derivar una conclusión que, al menos para el caso de los hogares de la ENHRUM parece inequívoca. El acceso de los hogares a recursos monetarios adicionales y complementarios para efectuar inversiones productivas es el determinante clave en sus decisiones de inversión. Potenciar el acceso a estos recursos sería un elemento clave para incrementar la productividad del sector agropecuario y así participar de manera exitosa en el proceso de liberalización comercial que ha venido enfrentando en los últimos años.

Primero, el acceso al crédito, ya sea de fuentes formales e informales, tiene efectos positivos y significativos en la probabilidad de invertir y en la magnitud de la inversión. En particular, el efecto del acceso a fuentes de crédito formal tiene un mayor incremento en la magnitud de la inversión que el efecto del acceso a crédito informal.

Desafortunadamente, prevalecen en el sector rural mexicano marcadas deficiencias del sector financiero. La penetración que las instituciones crediticias han alcanzado en el medio rural es todavía insuficiente para garantizar el acceso al crédito de los productores con posibilidades de acceder a él. Esta falta de penetración ha permitido la permanencia de fuentes informales de crédito que en la mayoría de los casos constituyen la opción de crédito más costosa. La consolidación de un sistema financiero rural es necesaria tanto en el número de actores e instituciones que deben estar presentes como el diseño de una oferta crediticia competitiva que garantice a los productores agrícolas menores costos en las inversiones programadas.

Segundo, la migración internacional es otro fenómeno que, de acuerdo a los resultados, incentiva a los hogares de origen a realizar inversiones productivas. La conclusión obvia de este resultado no puede ser el impulso y fomento de la migración como estrategia óptima. En tanto en el país no se generen las condiciones de competitividad y empleo necesarias para absorber la mano de obra saliente de las zonas rurales, el fenómeno migratorio continuará. Sin embargo, es posible crear y fomentar las condiciones a través de las cuales los recursos monetarios enviados y la transferencia de conocimientos e información que los migrantes transfieren puedan ser potenciados. Existen ya algunos programas públicos enfocados al fomento de la inversión de las remesas en infraestructura y bienes que benefician a las localidades expulsoras. Sin embargo es necesario diseñar una estrategia que incorpore a las remesas internacionales como un instrumento que facilite el acceso de los hogares receptores a fuentes de financiamiento formales que permitan potenciar aún más el efecto positivo que de por sí ya tienen las remesas en la inversión. El sector de las microfinanzas ha sido el pionero en considerar a las remesas como un colateral adicional que garantice el crédito otorgado. Sin embargo, la escala de estos créditos puede ser insuficiente para efectuar inversiones productivas de corto y mediano plazo que permitan la capitalización verdadera de las unidades de producción.

Tercero, Procampo parece tener cierta incidencia en las decisiones de inversión de los hogares productores. A pesar del aumento de los recursos públicos canalizados a la producción agropecuaria, éstos aún son insuficientes para impulsar la competitividad y el cambio estructural de la agricultura mexicana. Es un hecho que, en ausencia de una reforma fiscal de fondo que genere mayores ingresos para los gobiernos Federal y estatales, los esfuerzos en materia de subsidios serán insuficientes para competir con los principales socios comerciales. Además, existe evidencia de que el Programa Procampo tiene efectos regresivos pues se concentra en los productores más grandes y con orientación comercial. Además, los recursos que se otorgan no están condicionados a ser integrados (ni como

capital de trabajo ni como inversión productiva) al proceso productivo del productor beneficiario. Así, se requiere una mayor focalización en la asignación de los apoyos y una menor dispersión en la multiplicidad de programas vigentes. El impulso de una focalización más correcta de estas transferencias permitiría el fomento directo de las inversiones productivas en los hogares más vulnerables del campo mexicano.

Los resultados anteriores, aunque reveladores, deben ser interpretados con cautela. Varios procesos de autoselección toman lugar, sobre todo en el caso de la participación en el mercado de crédito y en la migración internacional. Es probable que aquellos productores con acceso a fuentes de crédito formales o informales sean más propensos a invertir sin importar si tienen o no acceso al crédito. La habilidad e idiosincrasia empresarial es un efecto no observable que indudablemente afecta la iniciativa de invertir o no. De igual forma, emprender la aventura migratoria requiere la comprensión y el entendimiento de los riesgos que esta conlleva, tal como una inversión. Aislar estos efectos selectivos permitiría obtener resultados aún más confiables de los determinantes de la inversión rural.

De manera adicional, es necesario poder visualizar al sector agropecuario dentro de un proceso de ajuste y transición hacia nuevas condiciones de crecimiento y desarrollo, las cuales se deben consolidar en el mediano plazo. Para conseguir lo anterior será necesario profundizar y mejorar las reformas ya instrumentadas, pero también apoyar a los productores durante la transición. Dada la complejidad del entorno del sector, es necesario considerar una política de desarrollo integral y sostenible cuya base sea una estrategia productiva amplia que prevea no solo las tareas productivas primarias, sino también la importancia creciente de actividades no agropecuarias como generadoras de ingreso y empleo en el medio rural mexicano. Otro eje fundamental del desarrollo rural integral debe ser el apego a la sustentabilidad y el respeto al medio ambiente como elementos indispensables para asegurar la viabilidad de los impactos futuros de la inversión en el sector.

## **6. Bibliografía**

Adams Jr., Richard (1998) Remittances, Investment and Rural Asset Accumulation in Pakistan, *Economic Development and Cultural Change* 47:155-73.

Adams Jr., Richard y Alfredo, Cuecuecha (2010) Remittances, Household Expenditure and Investment in Guatemala, *World Development*, Elsevier, vol. 38(11), pages 1626- 1641, Noviembre.

Ahmad, Imtiaz y Qayyum, Abdul (2008); Dynamic Modeling of Private Investment in Agricultural Sector of Pakistan. *The Pakistan Development Review*; 47.

Arias, D., R. Arias y M. Gurría, (2006) “Inversión Extranjera Directa en el Sector Agropecuario de Centroamérica: El caso de Honduras”, BID, Septiembre 2006.

Buchenau J. y G.A. del Ángel (2007) Servicios Financieros Rurales en México. Banco Interamericano de Desarrollo. Informe de Consultoría ME-P1033.

Canales, A. e I. Motiel (2004) Remesas e inversión productiva en comunidades de alta migración a Estados Unidos. El caso de Teocaltiche, Jalisco. *Migraciones Internacionales*, Vol. 2, Núm. 3.

Cornelius, W. (1990) Labor Migration to the United States: Development Outcomes and Alternatives in Mexican Sending Communities. Commission for the Study of International Migration and Cooperative Economic Development. Washington, D.C.

Durand, J. y D. S. Massey (1992) Mexican Migration to the United States: A Critical Review. *Latin American Research Review* 27:3-42.

Escobar, A. y M. de la O. Martinez (1990) Small-scale Industry and International Migration in Guadalajara, Mexico. Commission for the Study of International Migration and Cooperative Economic Development. Working Paper No. 53. Washington, DC.

Gershon Feder, Lawrence J. Lau, Justin Y. Lin, y Xiaopeng Luo (1990) The Determinants of Farm Investment and Residential Construction in Post –Reform China; *Agriculture and Rural Development*, The world Bank.

Gershon Feder, Lawrence J. Lau, Justin Y. Lin, y Xiaopeng Luo (1990a); The Relationship between Credit and Productivity in Chinese Agriculture: A Microeconomic Model of Disequilibrium; *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 72, No. 5.

Goldring, L. (1990) Development and Migration: A Comparative Analysis of Two Mexican Migrant Circuits. Commission for the Study of International Migration and Cooperative Economic Development. Washington, D.C.

Judd, M. Ann, James K. Boyce, y Robert E. Evenson (1986); Investing in Agricultural Supply: The Determinants of Agricultural Research and Extension Investment; *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 35, No. 1

Kuiper, Erno y Geert Thijssen (1993); Factores Determinantes de la Inversión Privada en la Agricultura Holandesa; *Revista de Estudios Agro-Sociales* Núm. 166.

López Cordova, E. (2004) Globalization, Migration and Development: The role of Mexican Remittances. Inter-American Development Bank (IADB), INTAL/ITD Working Paper No. 20.

Love I. y S.M. Sanchez (2009) Credit Constraints and Investment Behavior in Mexico’s Rural Economy. The World Bank. Policy Research Working Paper No. 5014.

Massey, D. S., R. Alarcón, J. Durand y H. González, eds. (1987) *Return to Aztlan: The Social Process of International Migration from Western Mexico*. University of California Press.

Montenegro, Diego Ernst y Álvaro Guzmán Bowles, (1999). *Inversión y Productividad en el sector Agrícola-Agroindustrial Boliviano: Caso de la Agricultura Comercial período 1985-1998. Serie Reformas Económicas 43.*

Quisumbing A.R. y Scott McNiven (2008) *Moving Forward, Looking Back: The Impact of Migration and Remittances on Assets, Consumption, and Credit Constraints in the Rural Philippines*. Working Paper.

Ramesh Chand y Parmod Kumar (2004); *Determinants of Capital Formation and Agriculture Growth: Some New Exploration*. *Economic and Political Weekly*, Vol. 39, No. 52.

Ruiz-Funes, Mariano (2005), *Evolución reciente y perspectivas del Sector Agropecuario en México*, ICE México, Marzo-Abril, 2005. N° 821.

Sadoulet, Elisabeth y Alain de Janvry, (1995). *Quantitative Development Analysis*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore y Londres.

SAGARPA (2010). *Retos y oportunidades del sistema agroalimentario de México en los próximos 20 años*, México.

Scott, John, (2009) *Redistributive Constraints under High Inequality: The Case of Mexico*, *Research for Public Policy, Inclusive Development*, ID-07-2009, RBLAC-UNDP, New York

Stanton, Julie (1994), "Determinants of the Supply of Rural Credit in Mexico: Evidence of Quantity Rationing and Links Between Credit Access and Farm Characteristics," manuscrito, University of Maryland.

Taylor, J. E., D.S. Massey, J. Arango, G. Hugo, A. Kouaouci, and A. Pellegrino. 1996. *International Migration and Community Development. Population Index 62(3):397-418.*

Taylor, J. E., J. Mora (2006) "Does Migration Reshape Expenditures in Rural Households? Evidence from Mexico", *World Bank Policy Research Working Paper 3842*, February 2006.

Yúnez Naude, Antonio, (2010), *Las Políticas Públicas dirigidas al sector rural: el carácter de las reformas para el cambio estructural*, en Antonio Yúnez (coordinador), *Los Grandes Problemas de México, Vol. XI: Economía Rural*, El Colegio de México, pp. 23-62.

Zarate-Hoyos, A. 2004. *Consumption and Remittances in Migrant Households: Toward a Productive Use of Remittances. Contemporary Economic Policy 22(4), 555-565.*