

Salazar, Lina; Fahsbender, Jossie; Kim, Namho

**Working Paper**

## Transferencias de ganado, seguridad alimentaria y empoderamiento de la mujer: Evidencia de un programa de entrada aleatoria por fases en Nicaragua

IDB Working Paper Series, No. IDB-WP-00944

**Provided in Cooperation with:**

Inter-American Development Bank (IDB), Washington, DC

*Suggested Citation:* Salazar, Lina; Fahsbender, Jossie; Kim, Namho (2018) : Transferencias de ganado, seguridad alimentaria y empoderamiento de la mujer: Evidencia de un programa de entrada aleatoria por fases en Nicaragua, IDB Working Paper Series, No. IDB-WP-00944, Inter-American Development Bank (IDB), Washington, DC, <https://doi.org/10.18235/0001447>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/234642>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>

# Transferencias de Ganado, Seguridad Alimentaria y Empoderamiento de la Mujer: Evidencia de un programa de Entrada Aleatoria por Fases en Nicaragua

Lina Salazar  
Jossie Fahsbender  
Namho Kim

# Transferencias de Ganado, Seguridad Alimentaria y Empoderamiento de la Mujer: Evidencia de un programa de Entrada Aleatoria por Fases en Nicaragua

Lina Salazar  
Jossie Fahsbender  
Namho Kim

Catalogación en la fuente proporcionada por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo  
Salazar, Lina.

Transferencias de ganado, seguridad alimentaria y empoderamiento de la mujer:  
evidencia de un programa de entrada aleatoria por fases en Nicaragua / Lina Salazar,  
Jossie Fahsbender, Namho Kim.

p. cm. — (Documento de trabajo del BID ; 944)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Women farmers-Nicaragua. 2. Livestock-Nicaragua. 3. Food security-Nicaragua. 4.  
Women in development-Nicaragua. I. Fahsbender, Jossie. II. Kim, Namho. III. Banco  
Interamericano de Desarrollo. División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural y  
Administración de Riesgos por Desastres. IV. Título. V. Serie.  
IDB-WP-944

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2019 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Después de un proceso de revisión por pares, y con el consentimiento previo y por escrito del BID, una versión revisada de esta obra podrá reproducirse en cualquier revista académica, incluyendo aquellas referenciadas por la Asociación Americana de Economía a través de EconLit, siempre y cuando se otorgue el reconocimiento respectivo al BID, y el autor o autores no obtengan ingresos de la publicación. Por lo tanto, la restricción a obtener ingresos de dicha publicación sólo se extenderá al autor o autores de la publicación. Con respecto a dicha restricción, en caso de cualquier inconsistencia entre la licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas y estas declaraciones, prevalecerán estas últimas.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



# **Transferencias de Ganado, Seguridad Alimentaria y Empoderamiento de la Mujer: Evidencia de un programa de Entrada Aleatoria por Fases en Nicaragua**

Lina Salazar, Jossie Fahsbender y Namho Kim

## **Resumen**

Este documento explora el impacto de un programa de transferencia de ganado, dirigido a pequeñas agricultoras con altos niveles de inseguridad alimentaria en Nicaragua. Para este propósito, se evalúan las tres dimensiones de la seguridad alimentaria (es decir, acceso, disponibilidad y utilización de alimentos). El análisis utiliza una estimación de doble diferencia combinada con un emparejamiento por puntaje de propensión para captar los efectos de la participación en el programa de una muestra de 1200 agricultores, representativos de los grupos de tratamiento y control. Además, aprovechando la entrada aleatoria por fases, los resultados son comprobados para una muestra más pequeña de agricultores beneficiarios. Los resultados confirman que la participación en el programa mejora la seguridad alimentaria de los hogares a través de mayores ingresos por la venta de ganado y el consumo del hogar de su propia producción (es decir, acceso y disponibilidad). Además, se encuentra cierta evidencia de que la utilización de alimentos también mejora por una mayor ingesta de proteínas. Así mismo, se encuentran impactos positivos en el empoderamiento de las mujeres y la igualdad de género dentro del hogar, principalmente debido a un mayor nivel de asociatividad.

Palabras Clave: Evaluación de impacto, entrada aleatoria por fases, seguridad alimentaria, transferencia de ganado, Nicaragua, empoderamiento de las mujeres, igualdad de género.

Códigos JEL: O12, O13, Q12, Q18, D13

## I. INTRODUCCIÓN

La producción ganadera es fundamental para la seguridad alimentaria, ya que contribuye a sus cuatro dimensiones, es decir : acceso, disponibilidad, utilización y estabilidad de los alimentos. La disponibilidad de alimentos se refiere al suministro de alimentos a nivel nacional o local, el acceso a los alimentos se refiere a la capacidad de los hogares para obtener alimentos (i.e, recursos financieros, ingresos, pagos en especie), la utilización de alimentos se refiere a la cantidad y calidad de los nutrientes obtenidos de los alimentos, y la estabilidad alimentaria se refiere a la regularidad de la oferta de alimentos (Salazar et al., 2016; FAO, 2006).

La producción ganadera no solo aumenta la oferta de alimentos de origen animal para los hogares en áreas rurales, sino que también se ha demostrado que mejora el rendimiento de los cultivos al aumentar la fertilidad del suelo a través del estiércol y la tracción animal (disponibilidad de alimentos). Además, la producción ganadera constituye una fuente estable de ingresos en efectivo y en especie en las zonas rurales, ya que los agricultores pueden vender alimentos de origen animal para mejorar su flujo de ingresos o aumentar el consumo doméstico de la producción ganadera (acceso a alimentos) (Pica-Ciamarra et al., 2011 ). Así mismo, existe evidencia sustancial que sugiere que en algunos países, la contribución de la producción ganadera al ingreso es más importante para los pobres (Delgado et al., 1999; Ifft, 2005; Akter et al. 2007).

Los beneficios asociados con una producción ganadera sostenible en áreas rurales superan con creces la generación de ingresos y las mejoras en el consumo de alimentos. De hecho, está bien establecido que el alimento animal es una fuente de diversidad alimentaria para los hogares rurales y proporciona nutrientes vitales que son cruciales para el desarrollo saludable de los niños (utilización de alimentos) (Randolph et al., 2007). Finalmente, la producción ganadera es mucho más estable que la producción de cultivos. Por lo tanto, el acceso al ganado reduce la vulnerabilidad a la variabilidad de la producción de cultivos y otros choques inesperados que sirven como un mecanismo para estabilizar el consumo (estabilidad de los alimentos) (Fafchamps y Gavian, 1997; Randolph et al., 2007).

Los beneficios adicionales de la producción ganadera también incluyen: (i) generación de empleo; (ii) reciclaje de residuos agrícolas; y (iii) uso de energía para cocinar; entre otros (FAO, 2009). Además, los programas ganaderos dirigidos a las mujeres tienen el potencial de reducir la desigualdad de género al aumentar el empoderamiento de las mujeres y reducir la brecha de género en la propiedad de activos (FAO, 2011; Zezza et al., 2016).

Por todo esto, se espera que las políticas que tienen como objetivo mejorar la producción ganadera y promover el consumo de alimentos de origen animal tengan impactos importantes en la reducción del hambre y la mejora de la nutrición (Zezza et al., 2016). Sin embargo, pocos estudios han analizado el potencial de la ganadería para mejorar el bienestar de los hogares a través de la seguridad alimentaria y el empoderamiento de las mujeres. Esto es particularmente cierto en los países de América Latina, donde la evidencia empírica sobre la efectividad de los programas ganaderos es escasa.

El objetivo de este estudio es contribuir a la evidencia empírica sobre los programas de transferencia de ganado, mediante el análisis del "Programa Apoyos Productivos Agroalimentarios" (APAGRO). Este programa tiene como fin aumentar los ingresos y la seguridad alimentaria de las pequeñas productoras en Nicaragua mediante el otorgamiento de vales para acceder a activos ganaderos y asistencia técnica.

Este documento está estructurado de la siguiente manera, la Sección II presenta una revisión de la literatura sobre las intervenciones ganaderas y sus efectos en la seguridad alimentaria y proporciona evidencia de la relación entre la agricultura, las mujeres y la seguridad alimentaria. La Sección III describe el programa APAGRO y la Sección IV presenta las estadísticas descriptivas. Las secciones V y VI presentan la metodología econométrica y los resultados, respectivamente. La Sección VII muestra el análisis de género y la Sección VIII las pruebas de robustez para los resultados. La sección IX concluye.

## **II. GANADERÍA, SEGURIDAD ALIMENTARIA Y EMPODERAMIENTO DE LAS MUJERES**

La propiedad del ganado contribuye a la seguridad alimentaria a través de diferentes canales, permite el acceso a productos pecuarios (leche, huevos, carne, etc.), ayuda a obtener mayores rendimientos utilizando abono orgánico y tracción, proporciona ingresos en efectivo para la compra de alimentos, mejora las dietas y reduce la variabilidad en el consumo de alimentos (Zezza, 2016).

Es bien sabido que la producción ganadera es particularmente relevante para la seguridad alimentaria, especialmente en áreas que no son adecuadas para la producción de cultivos o donde esta presenta una gran variabilidad. Sin embargo, pocas evaluaciones de impacto rigurosas han abordado el efecto de los proyectos ganaderos en la seguridad alimentaria o han analizado los mecanismos a través de los cuales se obtiene esta mejora.

La producción ganadera sostenible es bastante atractiva, ya que tiene el potencial de contribuir a todas las dimensiones de la seguridad alimentaria. Específicamente, la propiedad del ganado puede llevar a aumentar la oferta de alimentos a nivel local y nacional, al incrementar la producción de alimentos de origen animal, así como al elevar la producción de cultivos mediante el aumento del estiércol y la tracción animal, lo que amplía la *disponibilidad de alimentos*. En segundo lugar, la propiedad y producción de ganado representan una fuente importante de ingresos en efectivo y en especie, permitiendo el consumo de alimentos a través de la producción propia (autoconsumo) o los gastos en efectivo, lo que mejora el *acceso a los alimentos*. En tercer lugar, la propiedad y la producción del ganado mejoran las dietas y la diversidad alimentaria mediante un mayor consumo de alimentos de origen animal que ofrecen nutrientes clave y altos niveles de proteínas, lo que mejora la *utilización de los alimentos* (Hoddinot, 2014; Carletto et al, 2016). Por último, la producción ganadera es más estable que la producción agrícola, lo que permite nivelar el consumo y reducir la vulnerabilidad a los choques, lo que aumenta la *estabilidad de los alimentos*. A pesar del gran potencial de la producción ganadera para la seguridad alimentaria, pocas evaluaciones de impacto rigurosas han abordado su efecto en la seguridad alimentaria y los mecanismos para tal mejora. Esta sección presenta diferentes estudios que abordaron el impacto de la propiedad y producción de ganado en las diferentes dimensiones que afectan la seguridad alimentaria.

El primer camino a través del cual la producción ganadera puede mejorar la seguridad alimentaria es aumentar la disponibilidad de alimentos a través de una mayor oferta de alimentos. En general, la propiedad del ganado aumenta la producción de alimentos de origen animal (ASF por sus siglas en inglés) y mejora la producción de cultivos. La evidencia de 2001 a 2003 muestra que los sistemas intensivos de ganado contribuyen con el 45% de la carne del mundo, mientras que los sistemas de cultivos y ganadería suministran el 46% de la carne, el 88% de la leche y el 50% de los cereales del mundo; y los sistemas de pastoreo proporcionan el 12% de la leche y el 9% de la carne (Steinfeld et al., 2006; Thornton y Herrero 2009). En Etiopía, Ayele y Peacock (2003) analizan los impactos de un programa de manejo de cabras dirigido a las mujeres sobre el suministro de alimentos de origen animal. Un análisis simple de datos antes y después de la intervención sugiere mejoras en los ASF para los participantes del programa, encontrando aumentos en la disponibilidad de leche (109%), energía de fuentes animales (39%), proteínas (39%) y grasa animal (63%). Por otro lado, la literatura sugiere que la tenencia del ganado tiene un impacto positivo en la economía agrícola total, ya que los animales se pueden ser utilizados para fines de tracción, para el arado o el transporte de los productos a los mercados. Adicionalmente, consumen los



residuos y subproductos de los cultivos y el estiércol es una fuente de nutrientes para los cultivos, factores que contribuyen a aumentar la eficiencia del sistema agrícola total (Neumann y Harris, 2002).

El segundo camino a través del cual la producción ganadera puede mejorar la seguridad alimentaria es mediante el aumento del acceso a los alimentos a través de mayores ingresos en efectivo y en especie (autoconsumo). De hecho, alrededor del 50% de las personas más pobres del mundo dependen parcial o totalmente de la producción ganadera como fuente de sustento (Robinson, 2011). La evidencia muestra que existe una relación positiva entre la propiedad del ganado y el consumo de alimentos de origen animal. Por ejemplo, en Uganda, se muestra que la propiedad de grandes rumiantes aumenta el consumo de lácteos, pero no tiene un efecto significativo en el consumo de carne de res, mientras que el consumo de pollos aumenta con la cantidad de aves de corral que se posee (Azzari, 2014). Del mismo modo, Hetherington et al. (2006) estudian la relación entre la propiedad del ganado y el consumo de alimentos de origen animal en siete aldeas rurales ubicadas en el África subsahariana y confirman que los hogares con propiedad de ganado, tienen mayores probabilidades de consumir alimentos de origen animal.

La producción ganadera también puede mejorar la seguridad alimentaria a través de la utilización de los alimentos, particularmente al mejorar la dieta, el consumo de proteínas y la diversidad nutricional. De hecho, se estima que aproximadamente un tercio del consumo global de proteínas proviene de productos animales (Godber y Wall, 2014). La literatura existente se centra principalmente en la relación entre la diversificación en la granja y en la dieta. Romeo et al. (2016) encuentran una asociación positiva entre la diversificación de la producción agrícola y la diversidad alimentaria de los hogares en África Oriental. Esta correlación es especialmente fuerte con la propiedad de las aves de corral probablemente debido a un efecto en los ingresos, y con las explotaciones ganaderas, que incrementan el consumo de leche debido a un efecto en el autoconsumo. Sibhatu et al. (2015) analizan esta relación para los hogares en Kenia, Etiopía y Malawi, mostrando que una especie adicional de cultivo o ganado en la producción agrícola conduce a un aumento del 0,9% en los grupos de alimentos consumidos. Y este efecto es mayor para Indonesia, donde la diversidad inicial de la producción es menor. Además, Jones et al. (2014) encuentran que el vínculo entre la diversidad en la producción y en la dieta, incluyendo el ganado en la medida de la diversificación, se hace más fuerte en los hogares encabezados por mujeres.

Por otro lado, existe evidencia mixta sobre el vínculo entre la producción ganadera y los resultados nutricionales. Por ejemplo, Hoddinott et al. (2014) encuentran que la propiedad de vacas aumenta el consumo de lácteos y

reduce la desnutrición crónica de los niños de siete a nueve puntos porcentuales en Etiopía. Azzari et al. (2014) muestran que la propiedad de pequeños rumiantes disminuye la probabilidad de pérdida de peso e insuficiencia de peso en niños de tres a cinco años, mientras que la propiedad de grandes rumiantes tiene el efecto contrario probablemente debido a problemas de salud animal. Hetherington et al. (2006) también muestran que el vínculo entre el consumo de alimentos de origen animal y las mediciones antropométricas no está claro, ya que sus hallazgos varían entre efectos negativos y positivos, según el producto alimenticio y las aldeas.

Por último, la propiedad del ganado es una fuente de estabilidad alimentaria. El acceso al ganado reduce la vulnerabilidad a la variabilidad de la producción de cultivos y sirve como un mecanismo para suavizar el consumo (Fafchamps y Gavian, 1997; Randolph et al., 2007). De hecho, los activos ganaderos a menudo se consideran una forma de ahorro y seguro, particularmente entre los hogares más pobres (FAO, 2009). Lange y Reimers (2014) encuentran que en caso de una sequía hay un aumento significativo en las ventas de ganado para financiar el consumo de alimentos. Además, la disponibilidad de alimentos de origen animal de producción propia permite al hogar ahorrar dinero o bienes que se habrían intercambiado para acceder a este tipo de alimentos en ausencia de ganado propio (Ayele y Peacock, 2003). Sin embargo, otros estudios presentan pruebas mixtas sobre si el ganado se utiliza como reserva cuando se enfrentan a choques de ingresos (Rosenzweig y Wolpin, 1993; Udry, 1995; Fafchamps et al., 1998; Ali, 2015). Las respuestas mixtas pueden deberse a las trampas de la pobreza y los diferentes niveles de activos productivos, ya que los hogares que se encuentran por encima de cierto umbral estabilizan su consumo mediante la venta de sus activos, pero los más pobres tienden a mantener sus activos incluso cuando enfrentan crisis de ingresos, lo que lleva a altas fluctuaciones en el consumo (Zimmerman y Carter, 2003; Carter y Lybbert, 2012). Los hallazgos sugieren que a pesar de que la producción ganadera reduce la vulnerabilidad a la variabilidad de la producción de cultivos, los hogares más pobres no siempre la utilizan como reserva para suavizar el consumo. A pesar de los beneficios directos asociados con el acceso al ganado, la asistencia técnica es crucial para mejorar la eficiencia de la producción, reducir los riesgos de enfermedades transmitidas por los animales y mejora la sostenibilidad de los impactos a lo largo del tiempo. Banerjee et al. (2015) analizan un programa multifacético que combina la transferencia de activos, principalmente activos ganaderos, con apoyo al consumo, formación, capacitación, herramientas de fomento del ahorro y educación para la salud. Se implementa una aleatorización en seis países y los resultados indican que esta intervención aumenta el consumo y la seguridad alimentaria, no solo después del primer año del programa, sino también después del segundo año. En la misma línea, Argent et al. (2014) evalúan el impacto de un programa de

transferencia de activos de ganado de Ruanda, enfocado principalmente en la distribución de vacas. Se analiza el efecto diferenciado del programa con y sin formación complementaria. Los hallazgos sugieren impactos significativos de la capacitación en la producción de leche de los hogares, la productividad del ganado, los ingresos y la acumulación de bienes. Además, encuentran evidencia de que algunos de estos impactos se mantienen e incrementan con el tiempo.

Un tema más transversal que influye en la seguridad alimentaria mundial es el empoderamiento de las mujeres. Las mujeres son actores cruciales en los sistemas alimentarios y, por lo tanto, la igualdad de género es clave para garantizar los pilares de la seguridad alimentaria. De hecho, se ha demostrado que las mujeres tienen un papel clave en la producción agrícola, sin embargo, las brechas en la propiedad de los activos y los insumos afectan negativamente su productividad, lo que a su vez reduce la disponibilidad de alimentos (Kilic et al., 2015). De hecho, la FAO (2011) estima que si las mujeres rurales tuvieran el mismo acceso a los activos productivos que los hombres, la producción agrícola en los países en desarrollo podría incrementarse del 2,5% al 4%, reduciendo el número de personas con hambre en el mundo de un 17% a un 12% (FAO, 2011). Además, en muchos países en desarrollo, las mujeres son responsables de la crianza y comercialización de animales pequeños, lo cual es crucial para la seguridad alimentaria en varias áreas rurales. Sin embargo, los programas de transferencia de tecnología agrícola o las iniciativas de innovación generalmente no consideran las dinámicas de género y las normas sociales, lo cual podría reducir las oportunidades para aumentar la oferta de alimentos. El acceso a los alimentos también se puede ver amenazado por las disparidades de género y la desigualdad de ingresos. Particularmente en las zonas rurales, los hombres tienden a controlar los cultivos más rentables, mientras que las mujeres a menudo están a cargo de los cultivos de subsistencia y del ganado menor, que se utilizan en su mayoría, para la alimentación doméstica (Pehu et al., 2009). Esta división del trabajo en el hogar puede perpetuar la desventaja de las mujeres en la sociedad y reducir la participación de las mujeres en las decisiones del manejo de los ingresos. Esto, a su vez, disminuye el acceso a los alimentos, ya que las mujeres tienen más probabilidades de destinar una mayor parte de sus ingresos al consumo de alimentos. (Banco Mundial, 2009; Quisumbing et al., 1995).

Por último, el rol de la mujer en el uso o la utilización de los alimentos es crucial, ya que generalmente son responsables de la compra y preparación de alimentos, así como del cuidado de los niños. Por lo tanto, empoderar a las mujeres está asociado positivamente con una mejor nutrición del hogar, con una mayor diversidad alimentaria y mejores indicadores de desarrollo infantil (Sraboni et al., 2014; Malapit et al., 2015). Además, Duflo y Udry (2004) encuentran que al aumentar la participación de las mujeres en los ingresos

en efectivo se incrementa la proporción de ingresos asignada al consumo de alimentos y Zambrano et al. (2011) muestran que las mujeres invierten sus ingresos adicionales en la nutrición, educación y salud de sus familias.

Por estas razones, no es sorprendente que las intervenciones agrícolas que incluyen capacitación complementaria y estrategias para mejorar el empoderamiento de las mujeres tengan más probabilidades de mejorar la seguridad alimentaria y los resultados nutricionales. Un ejemplo de esta práctica son los proyectos financiados por Helen Keller International, que combinan intervenciones en huertos familiares con capacitación en igualdad de género y empoderamiento de las mujeres (Meinzen-Dick et al., 2011). Asimismo, Banerjee et al. (2015) encuentran una relación positiva entre un programa de transferencia de activos (principalmente ganado) y el empoderamiento de las mujeres, pero estos resultados ocurren solo durante el primer año del programa. Por otro lado, Kariuki et al (2013) resaltan la importancia de considerar las dinámicas internas de los hogares al analizar los programas de transferencia de ganado. En particular los resultados positivos sobre los efectos nutricionales de los hogares tienen mayor probabilidad de ocurrir cuando se promueve la propiedad de la mujer sobre el ganado. Los autores mencionan que la propiedad de las mujeres aumenta su probabilidad de participar en la toma de decisiones sobre la asignación del ganado, la producción y los ingresos. Como se ha mostrado, existe una creciente evidencia que sugiere que aumentar el control de las mujeres sobre los activos tiene efectos positivos en la seguridad alimentaria, la nutrición, la educación infantil y el bienestar de las mujeres.

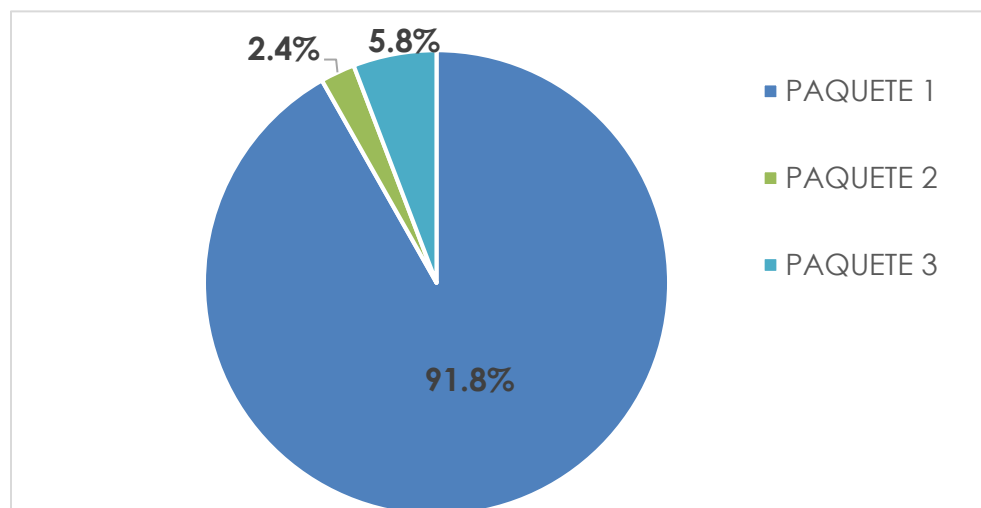
En general, la literatura se ha centrado en medir los impactos de la propiedad del ganado en resultados específicos relacionados con la producción, el consumo o la nutrición sin abordar el alcance completo de la seguridad alimentaria. El objetivo de este estudio es abordar esta brecha de conocimiento analizando las vías a través de las cuales la propiedad del ganado podría afectar la seguridad alimentaria y su efecto en el empoderamiento de las mujeres, mediante la evaluación de los impactos de un programa de transferencia de ganado que se dirige específicamente a las mujeres del área rural en Nicaragua.

### **III. EL PROGRAMA APAGRO**

El "Programa de Apoyos Productivos Agroalimentarios" (APAGRO) es un programa de transferencia de ganado implementado en Nicaragua de 2011 a 2014. Este es uno de los pocos programas nacionales en América Latina que se dirige específicamente a las mujeres, con el fin de mejorar la seguridad alimentaria y los resultados nutricionales a través de transferencias de ganado.

El objetivo de APAGRO era aumentar la seguridad alimentaria de los pequeños agricultores en Nicaragua, mediante el aumento de la producción ganadera y los ingresos. Específicamente, el programa financió la adquisición de activos ganaderos y la provisión de asistencia técnica<sup>1</sup>. Los beneficiarios podrían seleccionar entre tres paquetes diferentes de ganado dependiendo de sus medios y recursos económicos: i) una vaca, un cerdo y pollos; ii) un cerdo, cabras y gallinas; o iii) una vaca, oveja y pollos.<sup>2</sup> Como se muestra en la Figura 1, la mayoría y de los hogares recibió el primer paquete (92%), seguido del segundo y tercer paquete respectivamente (6% y 2%). Al momento de la evaluación, solo 27 hogares (5%) no habían recibido el paquete completo pero si algunos de activos ganaderos.

**FIGURA 1: DISTRIBUCIÓN DE LOS PAQUETES ENTRE LOS BENEFICIARIOS**



La asistencia técnica fue brindada por trabajadores de extensión que visitaron hogares individuales y realizaron sesiones de capacitación grupal una vez al mes. En particular, la asistencia técnica incluyó capacitación en manejo de ganado, comercialización, asociatividad y educación financiera. En promedio, el costo del paquete de ganado y la asistencia técnica ascendía a US \$ 1,400.

Las características del mercado se integraron en el programa para garantizar la competitividad y reducir las distorsiones del mercado. Específicamente, los beneficiarios recibieron vales para comprar los activos ganaderos en el mercado de su elección. De la misma manera, los productores recibieron vales para pagar a los trabajadores de extensión a cambio de asistencia

<sup>1</sup> Los activos ganaderos también incluían forraje y materiales para la construcción de corrales.

<sup>2</sup> APAGRO fue implementado por el Ministerio de Agricultura y Bosques (MAGFOR) de 2009 a 2012, y por el Ministerio de Familia, Comunidad y Economía Asociativa (MEFCCA) de 2012 a 2014.

técnica. Estos comprobantes eran luego presentados por los trabajadores de extensión a la unidad ejecutora para obtener su pago mensual. Al empoderar a los beneficiarios a través de la toma de decisiones, el programa garantizaba que los beneficiarios monitorearan la calidad de la asistencia técnica proporcionada. De hecho, aunque la asistencia técnica proporcionada por el programa consistía en 22 meses de capacitación, los agricultores continuaron este proceso después de la finalización del proyecto, contratando a los trabajadores de extensión con sus propios recursos.

Los criterios de elegibilidad para participar en el programa incluían: (i) tener acceso a al menos una manzana de tierra y un máximo de 10 manzanas de tierra (0.7 a 7 hectáreas); (ii) no ser beneficiario del programa Hambre Cero<sup>3</sup>; y (iii) ser productor mujer <sup>4</sup>. El número total de personas registradas para participar en el programa fue de 21,548, de las cuales 14,247 se consideraron elegibles ya que cumplían con todos los requisitos. De estos hogares elegibles, 11,543 se beneficiaron del programa y 3,247 no lo recibieron por razones no relacionadas con el cumplimiento de los criterios de elegibilidad, tales como: (i) el trabajador de extensión no pudo ubicar al agricultor en la visita inicial; (ii) el agricultor no proporcionó una identificación apropiada; y / o (iii) recursos limitados para el mantenimiento del paquete de ganado. Luego, los agricultores beneficiarios se agruparon en 223 grupos compuestos por 45 a 55 beneficiarios. A cada grupo se le asignó un trabajador de extensión agrícola que era responsable de proveer la asistencia técnica.

El programa comenzó su implementación en 2010 y finalizó en 2014. El despliegue del programa llevó a tener dos grupos diferentes de beneficiarios. El primer grupo fue un grupo piloto compuesto por 4,283 agricultores que ingresaron al programa entre Noviembre de 2010 y Marzo de 2011. Estos agricultores fueron seleccionados en función a la conveniencia logística en términos de ubicación geográfica para facilitar la puesta en marcha del programa. Específicamente, estos beneficiarios estaban ubicados muy cerca de la unidad ejecutora, en los departamentos de Jinotega y Matagalpa.

El segundo grupo de beneficiarios, el grupo de entrada aleatoria por fases (RPI por sus siglas en inglés ), estaba compuesto por 6,647 agricultores que ingresaron al programa después de marzo de 2011. Estos beneficiarios se

---

<sup>3</sup> El Programa Hambre Cero entrega un Paquete de Producción de Alimentos (Bono Productivo Alimentario BPA) con el objetivo de fortalecer la producción de subsistencia alimentaria en familias rurales en Nicaragua. Además, vende su excedente en el mercado interno y fomenta las cadenas de producción de agronegocios

<sup>4</sup> Se define como productor a una persona cuya principal actividad económica es la agricultura. El programa se dirigió principalmente a mujeres productoras, por lo que alrededor del 90% de los beneficiarios fueron mujeres. Además, el 73% de las mujeres beneficiarias recibió asistencia técnica como parte del programa APAGRO, mientras que el 22% de los hombres en los hogares beneficiarios también recibió asistencia técnica

encontraban en cuatro departamentos: Jinotega, Matagalpa, Nueva Segovia y Estelí. Para este segundo grupo de beneficiarios, el momento de ingreso al programa fue asignado aleatoriamente por grupos en cada uno de los departamentos. Para este propósito, la unidad ejecutora asignó un número aleatorio a cada uno de los grupos en cada departamento que determinó el orden de ingreso al programa. Por lo tanto, los grupos asignados al azar al número 1 serían los beneficiarios iniciales, seguidos de los grupos asignados con el número 2, 3, 4, etc. La unidad ejecutora siguió esta entrada aleatoria por fases para la ejecución del programa para asegurar una distribución más homogénea de los beneficiarios a través de los departamentos.

### *Diseño de la muestra e Identificación del Contrafactual*

Para realizar una evaluación de impacto, se seleccionó un grupo de control antes de la implementación del programa de entre las 3,247 hogares que se registraron y cumplieron con todos los criterios de elegibilidad pero no recibieron el programa. Para el grupo piloto, el número requerido de grupos fueron seleccionados al azar para cada Departamento. Luego, se enumeraron todos los beneficiarios y no beneficiarios comparables de estos grupos, y se emparejaron utilizando el método de Emparejamiento por puntaje de propensión (PSM por sus siglas en inglés). Finalmente, la cantidad de pares requeridos para un tamaño óptimo de la muestra fueron seleccionados al azar, resultando en 300 beneficiarios piloto y 300 controles piloto.

Para el grupo de la entrada aleatoria por fases (RPI), se seleccionó al azar una muestra representativa de los beneficiarios del programa. Luego, el grupo de control se construyó utilizando un PSM (por sus siglas en inglés) para encontrar los pares más comparables para la muestra del grupo de tratamiento de las mismas agrupaciones, lo que dió como resultado 300 beneficiarios de RPI (por sus siglas en inglés) y 300 controles de RPI.

La implementación del Emparejamiento por puntaje de propensión PSM (por sus siglas en inglés), utilizando emparejamiento por vecino más cercano, asegura la comparabilidad entre los grupos tratado y de control. El PSM consideró todas las características observables relevantes, incluyendo la edad, la educación del jefe de familia, el número de miembros del hogar, el tamaño de la tierra, la zona agroecológica y la distancia a la ciudad (Bravo-Ureta, B., 2011). La muestra final se compuso por 1,200 observaciones (300 beneficiarios piloto, 300 beneficiarios RPI; 300 controles piloto y 300 controles RPI). Los agricultores del grupo de control nunca participaron en el programa APAGRO, no recibieron los paquetes de ganado ni la asistencia técnica.

En la siguiente sección, analizaremos la comparabilidad entre los grupos tratados y de control y presentaremos estadísticas descriptivas.

#### **IV. DATOS Y ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS.**

La muestra estaba compuesta por 1200 observaciones, divididas en partes iguales entre grupos de beneficiarios y de control para las muestras piloto y RPI (por sus siglas en inglés). Se recopilaron dos encuestas, antes y después de la implementación del programa, para el mismo grupo, creando una base de datos de panel. La encuesta de línea de base reunió información sobre el ciclo agrícola comprendido entre Abril de 2010 y Marzo de 2011 y se recopiló en 2011. Posteriormente, la encuesta de seguimiento reunió información sobre el ciclo agrícola comprendida entre Abril de 2013 y Marzo de 2014 y se recopiló en 2014. Después de eliminar algunos valores atípicos y descartar cuestionarios incompletos, una muestra final de 1089 será el foco de este análisis.

El cuestionario implementado era una encuesta de hogares agrícolas que incluía información sobre las características sociodemográficas y económicas de los miembros del hogar, incluida la educación, los bienes, la distancia a lugares importantes (es decir, el mercado, la carretera, etc.), la participación en asociaciones agrícolas y no agrícolas, entre otras características. También, como parte del cuestionario, se incluyó información agrícola detallada sobre áreas cultivadas, insumos agrícolas, propiedades ganaderas, ingresos agrícolas y ganaderos, valor de la producción y seguridad alimentaria.

Para asegurar una mayor comparabilidad entre los grupos de tratamiento y de control, estimamos un segundo Emparejamiento por puntaje de propensión (PSM por sus siglas en inglés) basado en las características de la línea de base (Apéndice 1), considerando el proceso de selección y los criterios de elegibilidad, así como los resultados de interés. El puntaje de propensión se construyó utilizando un modelo Probit que hace regresiones de una variable dummy de participación en el programa sobre un conjunto de variables que incluyen el género, la alfabetización y la educación del jefe de familia, las características del hogar, la distancia a lugares importantes, la participación en asociaciones agrícolas y no agrícolas, acceso a asistencia técnica, valor del ganado y producción de cultivos, etc. Además, se incluyeron variables de resultados, como el ingreso agrícola total, las ventas y el consumo de alimentos. El área de soporte común obtenida del PSM es la región donde se superponen los puntajes de propensión de los agricultores tratados y de control, por lo que señala los beneficiarios y no beneficiarios más comparables. En este caso, el área de soporte común incluyó el 99% de



los agricultores en la muestra (1081), lo que confirma la comparabilidad de la línea de base y certifica la efectividad de la PSM inicial para seleccionar un contrafactual adecuado. Las 8 observaciones restantes se eliminaron del análisis (1%).

A continuación, exploramos la comparabilidad en la línea de base entre los grupos beneficiario y de control<sup>5</sup> utilizando la prueba t de diferencia de medias. Las tablas 1, 2 y 3 presentan las estadísticas descriptivas y la diferencia de medias entre los hogares tratados y no tratados para la muestra agrupada (piloto y RPI), para las variables relevantes en 2011. Con respecto a las características sociodemográficas de los hogares, la tabla 1 muestra que los jefes de hogar eran principalmente mujeres (83%), las cuales contaban con una edad aproximada de 41 años. Los jefes de hogar presentaron niveles bajos de educación (6 años en promedio) y alfabetización (64%). El hogar promedio estaba compuesto por cinco miembros, tenía piso de tierra (75%) y un bajo nivel de activos<sup>6</sup>. Estas casas estaban ubicadas a aproximadamente 1,7 km de una carretera, a 13 km del mercado más cercano y a 18 km de la capital del departamento. Además, el 20% de los hogares había participado en otro proyecto gubernamental, el 28% de los hogares pertenecía a una asociación local, el 16% había recibido algún tipo de asistencia técnica en la agricultura y el 25% de las familias tenía acceso a crédito.

La diferencia de medias no muestra diferencias estadísticamente significativas a niveles de 1% o 5%, lo que confirma la comparabilidad de las características sociodemográficas entre los grupos de tratamiento y control.

**Tabla 1: Estadísticas descriptivas - Características socioeconómicas**

	<b>VARIABLES (UNIDAD)</b>	<b>TOTAL</b>	<b>TRATADO</b>	<b>CONTROL</b>	<b>DIFERENCIA DE MEDIAS</b>
<b>Hogar</b>	Tamaño del hogar (miembros)	5.35	5.42	5.27	0.151
	Piso de Tierra (0,1)	0.75	0.78	0.72	0.057*
	Índice de Bienes	0.95	0.90	1.01	-0.108*
<b>Jefe de Hogar</b>	Mujer (0,1)	0.83	0.86	0.80	0.057*
	Alfabetismo (0,1)	0.64	0.63	0.64	-0.009
	Educación (años)	6.39	6.47	6.30	0.167
	Edad (años)	41.64	40.97	42.39	-1.414
	Distancia hasta la carretera (km)	1.74	1.95	1.51	0.442

<sup>5</sup> Además, exploramos la comparabilidad entre los subgrupos beneficiarios Piloto y RPI. Los resultados mostraron similitud entre ambos grupos, por lo tanto, la muestra se agrupó.

<sup>6</sup> El índice de activos que varía de 0 a 3 es de 0,95, en promedio.

<b>Distancia a lugares importantes ( facilidades)</b>	Distancia hasta el mercado (km)	13.50	13.76	13.20	0.563
	Distancia a la cabecera de la ciudad (km)	18.03	17.93	18.15	-0.222
	Distancia hasta el Centro de Salud (km)	4.16	4.48	3.80	0.675*
	Distancia hasta la escuela primaria (km)	1.21	1.31	1.10	0.212
<b>Asociatividad</b>	Participación en otro proyecto(0,1)	0.20	0.19	0.20	-0.010
	Participación en grupo local (0,1)	0.28	0.28	0.28	0.007
	Asistencia Técnica (0,1)	0.16	0.16	0.15	0.014
	Acceso a servicio de crédito (1,0)	0.25	0.27	0.23	0.037
<b>N</b>		<b>1081</b>	<b>570</b>	<b>511</b>	

La diferencia de medias es significativa en el nivel de \*\*\* 1%, \*\* 5%, \* 10%

La Tabla 2 presenta estadísticas descriptivas de las variables relacionadas con la producción agrícola, las explotaciones ganaderas, las ventas agrícolas, los ingresos y la seguridad alimentaria en la línea de base. En promedio, los hogares poseían 2,76 Has.<sup>7</sup> y cultivaban 3.14 Has. de tierra. Los gastos promedio en insumos ascendían a C\$1,825 por manzana (US\$82)<sup>8</sup>, y solo el 32% tenía acceso al riego. El total de unidades de ganado (TLU por sus siglas en inglés) fue de 0.54 y los costos anuales para la crianza de ganado fueron de C\$821 (US\$37). Además, el valor de la producción ganadera fue de aproximadamente C\$3398 (US\$154) y el índice de producción ganadera fue del 15% (valor porcentual de la producción total del ganado).

Curiosamente, con relación a la adopción de buenas prácticas de mantenimiento del ganado (es decir, desparasitación, vacunación, inseminación artificial, pastos mejorados), que formaba parte del contenido proporcionado durante la capacitación técnica, los hogares practicaban, en promedio, solo una de estas técnicas.

El ingreso promedio por año de los hogares, que incluye las ventas de ganado y cultivos, así como el autoconsumo, ascendía a C\$34,423 (US\$1,564). Específicamente, los ingresos por ventas de ganado y ventas de cultivos representaban aproximadamente C\$670 (US\$30) y C\$20,134 (US\$915), respectivamente. El valor promedio de la producción por manzana era de C\$9,112 (US\$410), de los cuales los hogares vendían solo el 34% y asignaban el resto para el consumo doméstico. Con respecto a la seguridad alimentaria, el gasto promedio en alimentos ascendía a C\$2,974 (US\$135) por mes, de los cuales C\$1,134 (US\$52) provienen del autoconsumo del hogar (38%). Además, el 25% del consumo total de alimentos correspondía a la ingesta de proteínas (C\$736).

<sup>7</sup> 1 hectárea (Ha.) = 1.42 manzanas (Mz.)

<sup>8</sup> Tasa de cambio en 2011: US \$ 1 = C \$ 22

En promedio, el 60% de los hogares había experimentado una escasez de alimentos el año anterior, y la escasez promedio de alimentos fue de 8,5 semanas. Por último, solo el 7% de los hogares tenía migrantes<sup>9</sup> y la cantidad de remesas anuales ascendía a C\$523 (US\$23). En general, estas estadísticas descriptivas muestran que los hogares tenían pequeñas propiedades de tierra, bajos ingresos y altos niveles de inseguridad alimentaria.

En general, no hubo diferencias significativas relevantes en las variables de ingreso o en los indicadores de consumo. De hecho, no hubo diferencias estadísticamente significativas al nivel del 1% y solo hubo una diferencia significativa al nivel del 5% para el consumo en el hogar. Sin embargo, a nivel de 10%, las tierras en propiedad del hogar, la proporción de ganado, el ingreso agrícola total, la proporción de ventas, la escasez de alimentos y la migración presentaron diferencias estadísticamente significativas. En comparación con los hogares de control, los beneficiarios tenían alrededor de 1 Ha. más de tierras, menor nivel de producción ganadera, mayores ingresos y 6% menos probabilidades de enfrentar una escasez de alimentos.

**Tabla 2: Estadísticas descriptivas - Agricultura, Ganadería, Ingresos y Consumo**

	<b>Variables (unidad)</b>	<b>Total</b>	<b>Tratado</b>	<b>Control</b>	<b>Dif de Medias</b>
<b>Práctica Agrícola</b>	Propiedad de Tierra por Hogar (mz)	3.92	4.32	3.49	0.827*
	Área de Tierra Cultivada (mz)	4.46	4.68	4.22	0.465
	Costos de Insumos Agrícolas (cord/mz)	1825.2	1758.86	1899.2	-140.3
	Costo por trabajo contratada (cord/mz)	877.94	896.22	857.55	38.669
	Riego (1,0)	0.32	0.34	0.30	0.041
<b>Ganado</b>	Unidades Totales de Ganado	0.54	0.48	0.60	-0.118
	Producción Ganadera (cord)	3397.82	2919.29	3931.59	-1012.3*
	Índice Ganadero(prod de ganado / prod total)	0.15	0.13	0.17	-0.037*
	Costos de Ganado (cord)	821.23	809.68	834.12	-24.439
<b>Ingreso</b>	Ingresos agrícolas totales (cord)	34423.07	37827.88	30625.14	7202.7*
	Ingresos por venta de ganado (cord)	670.84	522.54	836.26	-313.714
	Ingresos por venta de cultivos (cord)	20134.09	22659.06	17317.58	5.341.482
	Valor de la productividad (cord/mz)	9112.13	8834.02	9422.34	-588.312
	Índice de Ventas	0.34	0.37	0.31	0.0546*
<b>Consumo</b>	Consumo del Hogar (cord)	1134.85	1220.52	1039.28	181.2**
	Consumo de Alimentos (cord)	2974.80	3056.53	2883.64	172.898
	Consumo de proteínas (cord)	736.04	756.34	713.39	42.954
	Escasez de alimentos año anterior (1,0)	0.60	0.57	0.64	-0.0623*
	Intensidad de la escasez de alimentos (semanas)	8.49	8.28	8.73	-0.451
<b>Migración</b>	Migración(0,1)	0.07	0.05	0.08	-0.0315*
	Cantidad de Remesas (cord)	522.97	489.33	560.49	-71.15
<b>N</b>		<b>1081</b>	<b>570</b>	<b>511</b>	

La diferencia de medias es significativa en el nivel de \*\*\* 1%, \*\* 5%, \* 10%

<sup>9</sup> Hace referencia a la migración permanente del hogar, que incluye a las personas que viven en el extranjero.

Finalmente, en la tabla 3 se presentan las estadísticas descriptivas de las mujeres cabeza de hogar o de la esposa<sup>10</sup>. El análisis muestra que solo el 20% de las mujeres en el hogar participaron en la toma de decisiones sobre la producción de cultivos o la comercialización de la producción agrícola.

Por otro lado, el 92% de las mujeres en el hogar participaron en las decisiones sobre ingresos, ya sea tomando decisiones conjuntas con sus cónyuges o contribuyendo en parte a las decisiones, pero solo el 21% de las mujeres formaban parte de un grupo comunitario o participaban en un proyecto comunitario. Con respecto a la ocupación principal de la mujer cabeza de hogar<sup>11</sup>, el 4,5% realizaba actividades agrícolas (trabajo en la granja) y el 4,9% realizaba actividades no agrícolas generadoras de ingresos (es decir, asalariado, negocio propio, actividades extractivas), mientras que casi el 87% se dedicaba exclusivamente al trabajo doméstico (es decir, cocinar, cuidar a los niños, etc.). Además, el 33% de las mujeres habían solicitado crédito en el último año, pero solo el 32% lo recibió.

Cabe destacar que no hubo diferencias significativas entre los hogares tratados y de control en el nivel de 1% o 5%. Sin embargo, las mujeres en hogares tratados tenían más probabilidades de participar en el trabajo doméstico (4,6%) (significativo a un nivel de confianza del 10%).

**Tabla 3: Estadística descriptiva - Variables de género**

	Variables (unidad)	N	Total	Tratado	Control	Dif de Medias
<b>Producción</b>	Participación de las mujeres en la toma de decisiones sobre la producción (0,1)	960	0.201	0.184	0.220	-0.036
<b>Recursos</b>	Acceso de las mujeres a créditos (0,1)	273	0.330	0.312	0.353	-0.041
	Mujeres que reciben ingresos (0,1)	921	0.327	0.317	0.338	-0.021
<b>Ingresos</b>	Toma de Decisión de mujeres sobre el uso del Ingreso (0,1)	908	0.925	0.930	0.919	0.011
<b>Asociatividad</b>	Mujeres que participan en un grupo comunitario (0,1).	1081	0.213	0.195	0.233	-0.038
	Mujeres que participan en el trabajo agrícola (0,1)	1081	0.045	0.035	0.057	-0.022
<b>Distribución del tiempo</b>	Mujeres que participan en trabajos no agrícolas (0,1)	1081	0.049	0.047	0.051	-0.004
	Mujeres que participan en el trabajo doméstico (0,1)	1081	0.866	0.888	0.841	0.046*

La diferencia de medias es significativa en el nivel de \*\*\* 1%, \*\* 5%, \* 10%

<sup>10</sup> Este dato también hace referencia al año de referencia (2011). Parte de la información no capturada en la encuesta de referencia se recuperó en la encuesta de seguimiento con preguntas sobre el período de referencia.

<sup>11</sup> La encuesta recopiló información sobre la actividad u ocupación principal de cada miembro del hogar. Tomamos esta información para la mujer cabeza de familia.

Posteriormente, los hogares beneficiarios que declararon no haber recibido ningún paquete de ganado se retiraron de la muestra (3%) para medir el efecto promedio del tratamiento. Además, excluimos a los hogares beneficiarios que reciben asistencia técnica de otro programa no relacionado con APAGRO (2%). Después de la limpieza de los datos, la muestra utilizada para las estimaciones finales comprende 1049 hogares, que corresponden a 538 en el grupo de tratamiento y 511 en el grupo de control.

## V. METODOLOGIA ECONOMÉTRICA

La metodología para capturar el impacto del programa es una estimación de diferencia en diferencias (DD). La fortaleza de esta metodología comparada con otras técnicas cuasi-experimentales es que permite identificar el efecto causal del programa al considerar la heterogeneidad no observada invariante en el tiempo, así como la heterogeneidad observable (Abadie, 2005; Angrist and Pischke, 2009; Villa, 2016). Sin embargo, el supuesto principal detrás de esta metodología es que, en ausencia de tratamiento, los beneficiarios presentarán un resultado que se asemeja a la tendencia de aquellos en el grupo de control (Villa, 2016; Bertrand, Duflo y Mullainathan, 2004).

La siguiente ecuación muestra el modelo básico de diferencias en diferencias a estimar:

$$Y_i = \alpha_i + \beta_1 t + \beta_2 D_i + \beta_3 (t * D_i) + \delta_{ij} X_{ij} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Donde:

$Y_i$  = resultado de la variable de interés para el hogar  $i$ ;

$t$  = variable dummy, igual a 0 si es del año 2011 (línea de base) y 1 si es del año 2014 (seguimiento);

$D_i$  = variable dummy, igual a 1 si es  $i$  un hogar tratado

$X_{ij}$  = vector de características observables para el hogar  $i$ , medido en la línea de base ;

$\varepsilon_i$  = término de error;

$\alpha, \beta, \delta$  son parámetros desconocidos.

Las variables de resultado que deben evaluarse están relacionadas con las cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria: disponibilidad (producción agrícola y ganadera), acceso (ingresos agrícolas totales<sup>12</sup> e ingresos por ventas

---

<sup>12</sup> El ingreso agrícola se considera una buena medida para el acceso a los alimentos porque incluye ingresos en efectivo y en especie para el hogar, ya que incluye los ingresos de los cultivos y las ventas de ganado, así como el consumo de la propia producción. Por lo tanto, refleja directamente la capacidad de los hogares para obtener alimentos.

de ganado), utilización (consumo doméstico y consumo de proteínas) y estabilidad (diversificación de la producción medida con el ratio de producción ganadera). Además, el análisis considerará las medidas de empoderamiento (conteo de desempoderados, puntaje de desempoderamiento, desigualdad de género y brecha de empoderamiento). El parámetro de interés es  $\beta_3$  que representa el estimador de doble diferencia o el efecto causal del programa. El parámetro  $\beta_1$  captura la tendencia temporal de la variable de resultado y el parámetro  $\beta_2$  representa las diferencias iniciales entre los grupos tratados y de control. Para probar la robustez, la regresión será estimada para la muestra agrupada, así como para la muestra de entrada aleatoria por fases, de manera separada. Para el análisis agrupado, se incluye una variable dummy para controlar la heterogeneidad potencial entre los dos subgrupos de beneficiarios (piloto y en de entrada aleatoria).

### *Asistencia técnica*

Para identificar el impacto adicional de recibir asistencia técnica, este análisis estimará los impactos diferenciales para aquellos hogares que recibieron solo los activos ganaderos sin la asistencia técnica (Tratamiento 1), y aquellos hogares que recibieron los activos ganaderos y la asistencia técnica (Tratamiento 2)<sup>13</sup>.

Se espera que los efectos del programa sean más altos para aquellos hogares que recibieron el Tratamiento 2, ya que el conocimiento de la asistencia técnica debe haber influenciado la gestión del ganado, las ventas y la producción. El modelo propuesto es el siguiente:

$$Y_i = \pi_i + \sigma_1 t + \gamma_1 T_1 + \gamma_2 T_2 + \delta_1(t * T_1) + \delta_2(t * T_2) + \vartheta_{ij} X_{ij} + \mu_i \quad (2)$$

Donde:

$Y_i, t, X_{ij}$  = son los mismos que se definen en la ecuación (1);

$T_1$  = es una variable dummy que toma el valor de 1 si el hogar ha recibido solo el paquete de ganado (Tratamiento 1)

$T_2$  = es una variable dummy que toma el valor de 1 si el hogar ha recibido el paquete de ganado más la asistencia técnica (Tratamiento 2)

$\pi, \sigma, \gamma, \delta, \vartheta$  son parámetros desconocidos;

---

<sup>13</sup> 154 beneficiarios recibieron solo los activos ganaderos (Tratamiento 1) y 384 beneficiarios recibieron el paquete de ganado más asistencia técnica (Tratamiento 2).

Los parámetros de interés son  $\delta_1, \delta_2$  que capturan el efecto del tratamiento 1 y el tratamiento 2, respectivamente.

### *Exposición al tratamiento*

Además de la participación en el programa, la información sobre la exposición al tratamiento es útil para analizar los impactos diferenciales a lo largo del tiempo. Se espera que los agricultores que han estado expuestas al tratamiento por un período más largo hayan aprendido a usar sus activos de manera más eficiente y, por lo tanto, los impactos en el ingreso y el consumo podrían aumentar con el tiempo. Además, algunos estudios han demostrado que las intervenciones podrían tener efectos negativos iniciales, lo que se conoce como la caída de Ashenfelter, seguida de efectos positivos a mediano plazo (Heckman, 1999). Por esta razón, es fundamental considerar el tiempo y la exposición al medir los impactos del proyecto (King and Behrman, 2009; Woolcock, 2009).

Para capturar los posibles impactos en el tiempo, hemos modificado el modelo presentado en la ecuación (1) para incluir el número de años expuestos al tratamiento. Como proxy de la exposición al tratamiento, hemos incluido el número de años con asistencia técnica. El programa fue diseñado de tal manera que el acceso a la asistencia técnica comenzó en el mismo momento en que los agricultores recibieron su transferencia de ganado. Por lo tanto, la exposición a la asistencia técnica es un buen indicador de la participación en el programa<sup>14</sup>. El modelo de exposición al tratamiento es la siguiente:

$$Y_i = \pi_i + \sigma_1 t + \rho_0 D_0 + \rho_1 D_1 + \rho_2 D_2 + \rho_3 D_3 + \rho_4 D_4 + \delta_0(t * D_0) + \delta_1(t * D_1) + \delta_2(t * D_2) + \delta_3(t * D_3) + \delta_4(t * D_4) + \vartheta_{ij} X_{ij} + \mu_i \quad (3)$$

Donde:

$Y_i, t, D, X_{ij}$  = son los mismos que se definen en la ecuación (1);

$D_j$  = es una variable ficticia dummy que toma el valor de 1 si el hogar ha recibido el programa por  $j$  años;

$\pi, \rho, \sigma, \vartheta$  son parámetros desconocidos;

Los parámetros de interés son  $\delta_0, \delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ , que capturan la exposición al tratamiento por menos de un año, un año, dos años, tres años y cuatro años, respectivamente.

---

<sup>14</sup> Solo 16 agricultores beneficiarios informaron tener acceso a asistencia técnica de fuera del Programa APAGRO y se les excluyó de estas estimaciones

*Muestra de entrada aleatoria por fases (RPI):*

Se ha estimado una ecuación final para capturar los impactos de la exposición al programa solo para la muestra de beneficiarios cuya fecha de ingreso al programa fue aleatoria (grupo RPI):

$$Y_i = \pi_i + \sigma_1 t + \varphi_1 Y_1 + \varphi_2 Y_2 + \varphi_3 Y_3 + \varphi_4 Y_4 + \vartheta_{ij} X_{ij} + \mu_i \quad (4)$$

Para esta muestra, el momento de participación en el programa se asignó al azar. Por lo tanto  $\varphi_1$ ,  $\varphi_2$ ,  $\varphi_3$  y  $\varphi_4$  capturarán el verdadero impacto de exposición al programa a lo largo del tiempo.

A pesar de su potencial para lidiar con muchas fuentes de endogeneidad, la metodología DD tiene sus limitaciones. En particular, el supuesto de tendencias paralelas es el más restrictivo, ya que implica que sin tratamiento, los resultados de los grupos tratados y de control deben seguir tendencias similares. En otras palabras, esta metodología "es apropiada cuando las intervenciones son como aleatorias, condicionadas por el tiempo y los efectos fijos grupales" (Bertrand, Duflo y Mullainathan, 2004). Este supuesto se puede probar cuando se recopilan varias rondas de datos de tratamiento previo, que no es el caso para este análisis. Para evitar esto, se han implementado varias medidas: (i) la metodología de muestreo se basó en una estimación por puntaje de propensión para la identificación del grupo contrafactual apropiado, esto asegura la comparabilidad entre los grupos de tratamiento y control antes de la recolección de datos y la implementación del programa; (ii) utilizando los datos para este análisis, se estimó un segundo puntaje de propensión para eliminar aquellas observaciones que se salen de la región de soporte común y, por lo tanto, no son comparables; (iii) se estiman diferentes modelos para diferentes muestras con el fin de probar la robustez de los resultados (muestra agrupada y grupo aleatorio); y (iv) se realizan pruebas de placebo sobre las variables de resultado en la línea de base.

## **VI. RESULTADOS**

### *6.1. Muestra agrupada: Modelo Básico de Diferencias en Diferencias y Modelo de asistencia técnica.*

El modelo de diferencias en diferencias mide los efectos causales del programa al comparar el cambio promedio en las variables de resultados entre los grupos de tratamiento control a lo largo del tiempo. Por lo tanto, el modelo compara los valores de resultado en la línea de base y el seguimiento, que representan la situación antes y después de la implementación del programa.



La Tabla 4 presenta los resultados para el modelo básico (ecuación 1, columna I) y el efecto diferenciado con y sin asistencia técnica (ecuación 2, columnas II y III). Los resultados muestran que los participantes en el programa incrementaron sus unidades de ganado, lo que es el resultado de la intervención en sí (es decir, proporcionar más ganado a los agricultores); pero el efecto fue mayor para aquellos que recibieron asistencia técnica.

Como es de esperar, más ganado aumenta los gastos de mantenimiento, alcanzando un aumento del 140% con respecto al grupo de control. El aumento es mayor cuando se brinda asistencia técnica, probablemente debido a las actividades de entrenamiento que informaron sobre la importancia de invertir en tecnologías ganaderas adicionales (p.ej.: desparasitación, vacunación, selección genética, inseminación artificial, entre otras).

Con respecto a la disponibilidad de alimentos, los resultados muestran que la productividad agrícola aumentó en un 38% en comparación con el grupo de control (medido como la producción agrícola total por manzana, incluida la producción agrícola y ganadera). Cuando se desglosa el impacto para diferenciar a los beneficiarios con y sin asistencia técnica, encontramos que el efecto en la productividad se debe principalmente a los agricultores que recibieron capacitación. Además, este aumento en la producción agrícola parece estar asociado principalmente al impacto en la producción ganadera, que equivale a un aumento del 187% en comparación con el grupo de control.

En el acceso a los alimentos, el ingreso agrícola total, que incluye las ventas de cultivos y ganado y el autoconsumo, no presenta un impacto significativo. Sin embargo, se encuentra un impacto significativo positivo de C\$1,115 (US\$51) en los ingresos por la venta de ganado, lo que representa un aumento del 133% en comparación con el grupo de control. Las estimaciones para el segundo modelo confirman que los efectos del programa son más fuertes para aquellos agricultores que recibieron capacitación. De hecho, el impacto del programa en las ventas de ganado es 77 puntos porcentuales más alto (US\$ 29) con asistencia técnica que el impacto solo con el paquete de ganado.

El aumento de la producción ganadera no solo se refleja en un mayor ingreso de ventas sino también en la tercera dimensión de la seguridad alimentaria: la utilización de alimentos. Los resultados indican que la participación en el programa llevó a un mayor consumo en los hogares de la producción propia (autoconsumo). Resulta interesante que aquellos hogares que solo recibieron el paquete de ganado presentan impactos negativos en el autoconsumo, mientras que aquellos que recibieron ganado y asistencia técnica presentan efectos positivos significativos de 18% en el autoconsumo y de 12% en la ingesta de proteínas, con respecto al grupo de control.

Finalmente, en la dimensión de estabilidad, un indicador proxy es la diversificación de la producción, que está representada por el ratio de producción ganadera. Este indicador muestra que la producción ganadera ha aumentado como porcentaje de la producción total, lo que sugiere cambios en el portafolio de actividades agrícolas dentro de la economía del hogar. Específicamente, los agricultores del grupo de tratamiento han obtenido un 17% más de su valor de producción de las actividades ganaderas que los agricultores de control y este efecto es 9 puntos porcentuales más alto cuando se proporciona asistencia técnica que cuando solo reciben el paquete de ganado.

**Tabla 4. Muestra agrupada: Modelo Básico y Modelo de Asistencia Técnica**

		Modelo Básico I	Modelo de Asistencia Técnica II	
Dimensión de Seguridad Alimentaria		Tiempo* Tratamiento	Tiempo*Trat1 (Solo Ganado)	Tiempo*Trat2 (Ganado + Asistencia Técnica)
<b>VARIABLES DE RESULTADO</b>				
<b>Disponibilidad de Alimentos</b>	Producción Agrícola (C\$)	3,604*** (1,193)	2,266 (1,382)	4,301*** (1,368)
	Producción de Ganado (C\$)	7,351*** (905.7)	4,240*** (911.0)	9,047*** (-1,104)
<b>Acceso de Alimentos</b>	Ingreso Agrícola Total (C\$)	3,056 (3,889)	-3,197 (5,925)	5,695 (4,592)
	Ingreso de ventas de ganado (C\$)	1,115*** (248.9)	707.5*** (263.8)	1,347*** (294.9)
<b>Utilización de Alimentos</b>	Consumo de hogar (cultivos y ganado) (C\$)	56.22 (63.47)	-195.9** (91.72)	182.4** (73.68)
	Consumo de Proteína (C\$)	40.58 (43.49)	-49.53 (61.04)	86.35* (49.22)
<b>Estabilidad</b>	Índice de Ganado (Prod ganado/ Prod total)	0.170*** (0.0215)	0.108*** (0.029)	0.204*** (0.024)
<b>Otras Variables</b>	Total de Unidades de Ganado	1.194*** (0.151)	1.125*** (0.172)	1.255*** (0.162)
	Costos de Ganado (C\$)	1,170*** (145.8)	1,048*** (210.4)	1,265*** (169.1)
	Controles	si	si	si
<b>Obs Línea de Base</b>		<b>1049</b>		
<b>Obs Seguimiento</b>		<b>1049</b>		

\*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1

\*Errores estándar robustos

\*Los controles incluyeron: piso de tierra, índice de bienes, jefe de hogar mujer, edad, nivel de educación, distancia a los lugares, participación en grupos, agricultura por contrato, acceso a créditos, migración, remesas, departamento, tipo de grupo beneficiario (1 si es piloto)

## 6.2. Muestra agrupada – Modelo de Exposición al Tratamiento

La Tabla 5 presenta los resultados del modelo que captura la exposición al tratamiento (ecuación 3) que muestra, con respecto al grupo de control, los efectos diferenciados para los beneficiarios que: (i) solo recibieron activos ganaderos; y (ii) recibieron de uno a cuatro años de asistencia técnica.<sup>15</sup> En general, los coeficientes muestran una tendencia positiva que indica que los impactos del programa aumentan con la exposición y la duración del tratamiento. Primero, los resultados sugieren que las unidades totales de ganado no aumentaron solo debido a la intervención, sino que hay evidencia de acumulación a lo largo del tiempo. Por el contrario, los costos de mantenimiento del ganado, no aumentaron a lo largo del tiempo y hay evidencia de una pequeña disminución después del tercer año de exposición al tratamiento, probablemente debido a una mayor eficiencia de la producción. Con respecto al acceso a los alimentos, el aumento anual en la producción agrícola parece estar impulsado por una mayor producción ganadera, que alcanza un pico en el tercer año de tratamiento (con un aumento del 261%).

El modelo de exposición al tratamiento confirma que una mayor producción de ganado se traduce en un aumento de las ventas y aumento en el autoconsumo (es decir, la disponibilidad y utilización de los alimentos). La tendencia positiva es particularmente fuerte en el caso de los ingresos por la venta de ganado, que es positiva y significativa para casi todos los años de tratamiento, alcanzando un máximo en el tercer año y moderándose en el año 4. La falta de efecto en el último año no indica necesariamente que no es sostenible a largo plazo, por lo que se necesitará mayor análisis posteriormente. En el caso del consumo de proteínas, los resultados no presentan evidencia de mejora. Por otro lado, los efectos son persistentes en la dimensión de la estabilidad, ya que la proporción de la producción obtenida de las actividades ganaderas (producción ganado / producción total) aumenta a lo largo del tiempo hasta alcanzar su punto máximo (30%) para el grupo que recibió cuatro años de asistencia técnica. En general, estos hallazgos sugieren que los efectos del tratamiento son más fuertes con el paso del tiempo.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> El número de beneficiarios que corresponde a cada número de años de asistencia técnica (AT) es el siguiente: Sin TA (154), 1 año de TA (40), 2 años de TA (165), 3 años de TA (135), 4 años de asistencia técnica (44).

<sup>16</sup> Sorprendentemente, el coeficiente de la tendencia de tiempo sugiere que, para esta muestra de agricultores, el ingreso real ha disminuido considerablemente desde 2011 hasta 2014. Por lo tanto, los impactos positivos del programa podrían haber servido como un mecanismo de seguro para enfrentar este impacto negativo. Además, vale la pena notar que los dummies de tratamiento (sin interacciones de tiempo) no son estadísticamente significativos para el ingreso agrícola total, lo que confirma la comparabilidad inicial entre los grupos tratados y de control. En el caso de los ingresos por la venta de ganado, este coeficiente es significativo al nivel del 10%.

**Tabla 5. Muestra agrupada - Exposición al tratamiento**

Dimensión de Seguridad Alimentaria	Dummies de Tratamiento	Modelo de Exposición al Tratamiento				
		Tiempo* Sin AT	Tiempo* 1añoAT	Tiempo* 2añosAT	Tiempo* 3añosAT	Tiempo* 4añosAT
<b>Variables de Resultados</b>						
<b>Disponibilidad de Alimentos</b>	Producción Agrícola (C\$)	2,288* (1,385)	4,209** (1,727)	2,270 (1,674)	6,834*** (1,783)	4,696 (5,112)
	Producción de Ganado (C\$)	4,267*** (912.6)	6,728*** (1,907)	9,193*** (1,534)	10,265*** (1,628)	7,270*** (2,691)
<b>Acceso de Alimentos</b>	Ingreso Agrícola Total (C\$)	-3,142 (5,936)	9,470 (6,498)	-3,917 (6,546)	14,247*** (5,305)	13,358 (17,757)
	Ingreso de ventas de ganado (C\$)	703.3*** (264.2)	2,080** (820.4)	1,186*** (333.9)	1,432*** (491.0)	970.8 (774.9)
<b>Utilización de Alimentos</b>	Consumo de hogar (C\$)	-194.6** (91.78)	239.8* (141.2)	117.3 (105.7)	356.8*** (108.8)	-146.2 (204.7)
	Consumo de Proteína (C\$)	-47.15 (61.12)	120.2 (108.3)	125.8* (64.35)	37.58 (76.27)	90.24 (97.27)
<b>Estabilidad</b>	Índice de Ganado (Prod ganado/ Prod total)	0.109*** (0.0287)	0.126** (0.0562)	0.216*** (0.0312)	0.188*** (0.0350)	0.298*** (0.0548)
<b>Otras Variables</b>	Total de Unidades de Ganado	1.125*** (0.172)	1.119*** (0.303)	1.364*** (0.176)	1.100*** (0.186)	1.446*** (0.515)
	Costos de Ganado (C\$)	1,055*** (210.5)	855.2*** (291.9)	1,770*** (215.5)	901.0*** (279.8)	948.4*** (316.1)
Controles		si	si	si	si	si
<b>Obs Línea de Base</b>		<b>1049</b>				
<b>Obs Seguimiento</b>		<b>1049</b>				

\*AT: Asistencia Técnica

\*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1

\*Errores estándar robustos

\*Los controles incluyeron: piso de tierra, índice de bienes, jefe de hogar mujer, edad, nivel de educación, distancia a los lugares, participación en grupos, agricultura por contrato, acceso a créditos, migración, remesas, departamento, tipo de grupo beneficiario (1 si es piloto)

### 6.3. Entrada Aleatoria por Fases

Esta sección analiza la estimación de la ecuación 4, utilizando la muestra de la entrada aleatoria por fases de beneficiarios para los resultados de interés. En este caso, estamos analizando los efectos de la duración de la exposición a la asistencia técnica. Por lo tanto, la muestra está restringida a agricultores beneficiarios de la muestra de RPI, y el grupo de comparación son los beneficiarios que solo recibieron ganado y aún no han recibido asistencia técnica. Los resultados confirman que, en comparación con aquellos que no recibieron asistencia técnica, los beneficiarios con dos o tres años de

capacitación, aumentaron el total de unidades de ganado y los costos de mantenimiento del ganado (53% más). Si bien la producción agrícola total no varía con el tiempo, la producción ganadera presenta incrementos anuales con un pico en el tercer año de tratamiento (183%).

Este modelo confirma que la duración de la exposición a la asistencia técnica aumenta el ingreso de los hogares a través de mayores ventas de ganado, lo que muestra un aumento anual que alcanza hasta el 254% en el tercer año de exposición a la asistencia técnica. Además, se encuentran impactos positivos y significativos en el consumo en el hogar de la producción propia (autoconsumo) y el consumo de proteínas durante los primeros tres años de exposición a la asistencia técnica.

Una vez más, los efectos son más fuertes en el tercer año de participación en el programa, pero parecen desaparecer después del cuarto año de capacitación. Específicamente, los agricultores con exposición a tres años de capacitación aumentaron el consumo en el hogar en un 58% y el consumo de proteínas en un 53%, en comparación con los agricultores que no recibieron capacitación. Nuevamente, los resultados son significativos en las tres dimensiones de la seguridad alimentaria (es decir, acceso, disponibilidad y utilización). Y también hay evidencia en la dimensión de estabilidad de un aumento sostenido en la proporción de la producción agrícola que proviene del ganado (16%).

**Tabla 6. Muestra de Fases Aleatorias (Solo tratados)**

Dimensión de Seguridad Alimentaria	Dummies de Tratamiento	Modelo de Fases Aleatorias			
		1 año de exposición	2 años de exposición	3 años de exposición	4 años de exposición
<b>Variables de Resultados</b>					
<b>Disponibilidad de Alimentos</b>	Producción Agrícola (C\$)	-650.4 (1,212)	1,174 (1,267)	935.4 (1,865)	693.1 (1,559)
	Producción de Ganado (C\$)	3,814** (1,915)	7,580*** (1,870)	7,667** (3,522)	7,130* (4,074)
<b>Acceso de Alimentos</b>	Ingreso Agrícola Total (C\$)	-1,584 (5,261)	-1,835 (4,614)	2,092 (7,499)	-93.65 (7,629)
	Ingreso de ventas de ganado(C\$)	1,626* (894.3)	986.4*** (349.7)	1,683* (932.9)	1,472* (777.9)
<b>Utilización de Alimentos</b>	Consumo de hogar (C\$)	243.9* (127.7)	355.0*** (116.6)	544.3*** (181.3)	282.2 (227.2)
	Consumo de Proteína (C\$)	184.2** (92.45)	215.1*** (70.43)	231.1** (113.0)	55.21 (96.59)

<b>Estabilidad</b>	Índice de Ganado (Prod ganado/ Prod total)	0.0718 (0.0514)	0.157*** (0.0384)	0.119** (0.0565)	0.161** (0.0737)
	Total de Unidades de Ganado	0.0879 (0.251)	0.366* (0.200)	0.422* (0.241)	1.805 -1.239
<b>Otras Variables</b>	Costos de Ganado (C\$)	-469.7 (376.1)	823.2** (335.3)	869.9* (468.8)	494.0 (446.3)
	Controles	si	si	si	si
<b>Obs Línea de Base</b>		<b>281</b>			
<b>Obs Seguimiento</b>		<b>281</b>			

\*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1

\*Errores estándar robustos

\*Los controles incluyeron: piso de tierra, índice de bienes, jefe de hogar mujer, edad, nivel de educación, distancia a los lugares, participación en grupos, agricultura por contrato, acceso a créditos, migración, remesas, departamento, tipo de grupo beneficiario (1 si es piloto)

## VII. ANALISIS DE GÉNERO

### 7.1. Índice de Empoderamiento de las Mujeres en la Agricultura

En esta sección, estudiaremos el impacto de la participación del programa en el empoderamiento de las mujeres. Para este propósito, el análisis se basará en un indicador indirecto (proxy en inglés) que sigue la construcción del Índice de Empoderamiento de las Mujeres en la Agricultura (WEAI por sus siglas en inglés), que es un índice basado en encuestas, diseñado para medir el empoderamiento, agencia e inclusión de las mujeres en el sector agrícola (Sabina). et al., 2012).

#### Cinco dominios del empoderamiento

El Índice de Empoderamiento de las Mujeres en la Agricultura considera cinco dimensiones de empoderamiento, a saber: (i) producción, se refiere a la participación de las mujeres en las decisiones sobre producción agrícola; (ii) recursos, se refiere a la propiedad de bienes, acceso y decisiones sobre crédito, (iii) ingresos, se refiere al control sobre los ingresos y decisión sobre los gastos, (iv) liderazgo, se refiere a la membresía a una organización económica y / o social; y (v) tiempo, se refiere a la asignación de tiempo a actividades productivas y domésticas. Cada uno de estos dominios de empoderamiento se mide mediante indicadores específicos, el WEAI (por sus siglas en inglés), se construye utilizando un total de diez indicadores, mientras que el Índice Abreviado de Empoderamiento de las Mujeres en la Agricultura (A-WEAI por sus siglas en inglés) solo considera seis indicadores. En este documento usaremos un proxy para el

índice A-WEAI que incluye solo cuatro dominios de empoderamiento y cuatro indicadores.

Aunque la encuesta implementada para medir el impacto de APAGRO no fue diseñada específicamente para construir el índice WEAI, hemos seleccionado preguntas relacionadas para desarrollar un indicador de empoderamiento de género, siguiendo las pautas del WEAI. Específicamente, para medir la participación en las decisiones de producción, hubo preguntas específicas con respecto al proceso de toma de decisiones sobre siembra y venta de cultivos. En segundo lugar, para medir el control sobre los ingresos, la encuesta incluyó preguntas sobre el proceso de decisión para la asignación de ingresos y la utilización dentro del hogar (es decir, de forma independiente, conjunta, exclusivamente el hombre y exclusivamente la mujer). Finalmente, para medir el empoderamiento en recursos y liderazgo, se solicitó a cada miembro del hogar información sobre el acceso al crédito y la participación en organizaciones sociales o económicas. Todos estos indicadores estaban disponibles tanto para mujeres como para hombres en el hogar.

Con los datos disponibles, se construyó un indicador proxy para el A-WEAI, basado en cuatro dimensiones de empoderamiento. Las dimensiones disponibles son producción, recursos, ingresos y liderazgo. La encuesta no recogió información detallada sobre la distribución del tiempo<sup>17</sup> y, por lo tanto, la dimensión del tiempo no será parte del análisis. La Tabla 7 presenta los indicadores para las cuatro dimensiones disponibles, a las que se asigna el mismo peso (1/4) para la construcción del índice proxy.

**Table 7: Dominios, indicadores y pesos para el A-WEAI (Índice Abreviado de Empoderamiento de las mujeres en la Agricultura).**

<b>Dominio</b>	<b>Indicador</b>	<b>Peso</b>
Producción	Aporte en Decisiones productivas	1/4
Recursos	Acceso a Créditos	1/4
Ingreso	Control sobre la utilización del Ingreso	1/4
Liderazgo	Membresía y Participación en grupos	1/4

Los dominios de empoderamiento se utilizan para la construcción de dos subíndices: el Índice de cuatro dominios de empoderamiento (índice 4DE), que mide cada dimensión del empoderamiento; y el Índice de paridad de género (GPI), que mide la igualdad de género en el empoderamiento dentro del hogar.

<sup>17</sup> La construcción del A-WEAI tradicional incluye una dimensión de distribución de tiempo, donde el indicador es si el individuo está por encima de una "línea de pobreza de tiempo". Un individuo es "pobre en tiempo" si trabaja más de 10.5 horas por día. La información capturada por la encuesta APAGRO no proporciona una distribución detallada del tiempo por hora, por lo tanto, este indicador no se puede construir

El puntaje total de empoderamiento de las mujeres es la suma ponderada de los dos subíndices (4DE y GPI), con ponderaciones del 90 por ciento para el 4DE y del 10 por ciento para el GPI.

### El Índice 4DE

Este subíndice evalúa el empoderamiento de las mujeres en los cuatro dominios del empoderamiento. La multidimensionalidad nos permite identificar las dimensiones en las cuales las mujeres están más desempoderadas. Para la construcción, cada indicador toma el valor de 0 o 1, si la mujer está empoderada o no, respectivamente. Luego, se calcula una puntuación de insuficiencia (A) utilizando la suma ponderada de todos los indicadores de los cuatro dominios. Este puntaje de insuficiencia resulta en un valor entre 0 y 1. Obsérvese que cuando aumenta el número de insuficiencias (número de dominios donde las mujeres están desempoderadas), el puntaje aumenta.

Además, la puntuación es igual a 1 cuando la persona experimenta insuficiencia en todos los indicadores y 0 cuando la persona está empoderada en todas las dimensiones.

En el enfoque tradicional del WEAI, se utiliza un punto de corte de desempoderamiento para determinar el conteo de desempoderados (H). En otras palabras, las mujeres con puntajes más altos que el valor de corte se consideran desempoderadas. En este estudio, consideramos que una mujer está desempoderada (H) cuando se enfrenta a deficiencias en más de un dominio (es decir, una mujer se enfrenta a desempoderamiento en más de una dimensión). La puntuación de insuficiencia (A) se calcula para todas las mujeres en la muestra.

Finalmente, el índice de desempoderamiento (M0) se obtiene como el producto del conteo de desempoderados (H) y la puntuación de insuficiencia (A). Y el 4DE se calcula como el complemento del índice de desempoderamiento (1-M0).

### El índice GPI

El Índice de paridad de género (GPI por sus siglas en inglés) mide la desigualdad relativa de empoderamiento, en los cuatro dominios, entre el adulto primario masculino y femenino del hogar. Por lo tanto, el GPI solo toma en consideración los hogares con doble adulto en la muestra (77%). El primer componente de este subíndice es la proporción de hogares con paridad de género inadecuada ( $H_{GPI}$ ), que es el porcentaje de hogares, donde la mujer está desempoderada (es decir, su puntuación de insuficiencia es mayor que la del jefe de hogar



masculino). El segundo componente es la brecha de empoderamiento promedio ( $I_{GPI}$ ), que es la diferencia porcentual entre la puntuación de insuficiencia de la mujer y el hombre en el hogar. Nuevamente, la brecha de empoderamiento se calcula para los hogares duales en la muestra.

### Medidas de Empoderamiento como variables de resultado

Los índices 4DE, GPI y el proxy A-WEAI (todos ellos por sus siglas en inglés), se calculan como un valor agregado de todos los hogares en la muestra. Esto nos permite evaluar la situación general de empoderamiento para una muestra específica (es decir, empoderamiento promedio). Sin embargo, para la construcción de estos índices, los indicadores se calculan a nivel individual y se pueden utilizar como variables de resultado en el análisis econométrico. A partir de la construcción de los subíndices 4DE y GPI, se obtienen las siguientes medidas de empoderamiento a nivel individual: (i) desempoderamiento femenino, una variable dummy que toma el valor de 1 si la mujer está desempoderada en más de un dominio, y 0 de lo contrario; (ii) puntaje de desempoderamiento femenino, una variable continua que varía de 0 a 1, donde 1 implica un desempoderamiento completo; (iii) disparidad de género, una variable dummy que toma el valor de 1 si la mujer está desempoderada o menos empoderada que su homólogo masculino en el hogar, y 0 de lo contrario; y (iv) brecha de empoderamiento de género, una variable continua que varía de 0 a 1, donde 1 representa la situación más extrema de disparidad de género en el hogar.

### Análisis descriptivo del Proxy A-WEAI

La Tabla 8 presenta el cálculo del índice de empoderamiento o el proxy A-WEAI. Primero, se calcularon los cuatro indicadores de empoderamiento para mujeres y hombres. Luego, construimos el proxy A-WEAI, que es el promedio ponderado de los subíndices GPI y 4DE. En general, el 4DE es más alto para los hombres que para las mujeres en la línea de base (0.729 vs. 0.389), así como también sucede en el seguimiento (0.703 vs. 0.516), lo que significa que los hombres están más empoderados que las mujeres. Sin embargo, el empoderamiento de las mujeres aumentó con el tiempo, ya que su 4DE aumentó de 0.389 a 0.516. De hecho, el conteo de desempoderados muestra que aproximadamente el 93% de las mujeres en la línea de base estaban desempoderadas en comparación con el 83% en el seguimiento.

Con respecto al GPI, el porcentaje de mujeres sin paridad de género dentro del hogar ( $H_{GPI}$ ) es del 75% en la línea de base, mientras que en el seguimiento, el GPI se reduce al 54%. Esto es similar para la brecha de empoderamiento entre hombres y mujeres en el hogar ( $I_{GPI}$ ) que es menor en el seguimiento (31%) que en la línea de base (43%). Esto implica que la brecha de empoderamiento de

género se redujo significativamente entre los años 2011 y 2014. El GPI, obtenido al combinar el  $H_{GPI}$  y el  $I_{GPI}$ , también confirma una situación más equitativa entre hombres y mujeres en el seguimiento (0.691) que en la línea de base (0.575). Finalmente, el proxy A-WEAI, obtenido mediante la combinación de 4DE y GPI, sugiere que el empoderamiento de las mujeres ha mejorado. De hecho, el proxy A-WEAI es mayor en el seguimiento (0.533) que en la línea de base (0.408). En general, esto sugiere que durante estos cuatro años, el empoderamiento de las mujeres mejoró dentro de los hogares y en sus comunidades.

**Tabla 8: Índice de Empoderamiento de la Mujer o Proxy A-WEAI**

Índices	Línea de base (Inicio)		Seguimiento	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
Conteo de Desempoderados (H)	<b>92.8%</b>	<b>65.8%</b>	<b>83.3%</b>	<b>69.6%</b>
Puntaje promedio de Insuficiencia (A)	65.8%	41.2%	58.1%	42.6%
Índice de Desempoderamiento (M0)	0.611	0.271	0.484	0.297
<b>Índice 4DE (1-M0)</b>	<b>0.389</b>	<b>0.729</b>	<b>0.516</b>	<b>0.703</b>
No. De observaciones	816	816	803	803
% de Datos Utilizados	77.8%	77.8%	76.5%	76.5%
% de mujeres sin paridad de género ( $H_{GPI}$ )	<b>75.1%</b>		<b>54.5%</b>	
Brecha promedio de Empoderamiento ( $I_{GPI}$ )	<b>42.5%</b>		<b>30.9%</b>	
<b>GPI</b>	<b>0.575</b>		<b>0.691</b>	
No. De mujeres en hogares duales	816		803	
% de Datos Utilizados	77.8%		76.5%	
<b>Índice de Empoderamiento (Proxy A-WEAI)</b>	<b>0.408</b>		<b>0.533</b>	

## 7.2. Modelos de Diferencias en Diferencias: Impacto en el empoderamiento femenino y la brecha de género

En esta sección, analizamos las variables de resultado a nivel individual para evaluar el impacto causal de APAGRO en el empoderamiento de las mujeres<sup>18</sup>. Para la interpretación de los resultados, es importante tener en cuenta que una reducción en los indicadores implica una mejora en el empoderamiento de las mujeres.

La Tabla 9 presenta los resultados para estas cuatro variables de género utilizando el modelo básico de diferencias en diferencias (ecuación 1) y el

<sup>18</sup> La información para la construcción de estas medidas de empoderamiento se capturó en la encuesta de seguimiento, pero incluyó información para ambos períodos de tiempo, el año de referencia (2011) y el año final (2014).

modelo que diferencia el tratamiento con y sin asistencia técnica (ecuación 2)<sup>19</sup>. El modelo básico muestra que, las mujeres beneficiarias redujeron su probabilidad de estar desempoderadas en un 5% y la puntuación de desempoderamiento en un 7%, en comparación con el grupo de control. Además, al desglosar los efectos para las beneficiarias con y sin asistencia técnica, los efectos en el empoderamiento de las mujeres son solo significativos para este último grupo. Al analizar las disparidades de género dentro del hogar, los resultados confirman que la participación en el programa redujo la probabilidad de disparidad de género en un 18% y la brecha de empoderamiento en un 10%. Estos hallazgos están respaldados por el segundo modelo, que muestra impactos más fuertes para las mujeres que recibieron ganado y asistencia técnica.

**Tabla 9. Muestra agrupada: Modelo Básico y Modelo de Asistencia Técnica**

	Modelo Básico I	Modelo de Asistencia Técnica II	
	Tiempo*Tratamiento	Tiempo*Trat1 (Solo Ganado)	Tiempo*Trat2 (Ganado+AT)
<b>VARIABLES DE RESULTADOS</b>			
Conteo de Desempoderamiento Femenino	-0.049* (0.029)	0.008 (0.037)	-0.078** (0.034)
Puntaje de Desempoderamiento Femenino	-0.047*** (0.018)	-0.028 (0.026)	-0.058*** (0.020)
Disparidad de Género	-0.181*** (0.045)	-0.134** (0.063)	-0.204*** (0.050)
Brecha de Empoderamiento	-0.102*** (0.029)	-0.091** (0.044)	-0.111*** (0.031)
Controles	si	si	si
<b>Obs Línea de Base</b>	<b>816</b>		
<b>Obs Seguimiento</b>	<b>803</b>		

\*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1

\*Errores estándar robustos

\*Los controles incluyeron: piso de tierra, índice de bienes, jefe de hogar mujer, edad, nivel de educación, distancia a los lugares, participación en grupos, agricultura por contrato, acceso a créditos, migración, remesas, departamento, tipo de grupo beneficiario (1 si es piloto)

Además, los resultados del modelo de exposición al tratamiento, presentados en la Tabla 10, indican que las mejoras en el empoderamiento de las mujeres son persistentes a lo largo del tiempo. Específicamente, la probabilidad de ser desempoderada presenta una reducción del 15% después del primer año de tratamiento y una reducción del 10% después de dos años de exposición al

<sup>19</sup> El Apéndice 5 presenta los resultados completos de los resultados de empoderamiento utilizando los diferentes modelos.

tratamiento. Por otro lado, las reducciones en el puntaje de desempoderamiento son significativas para todos los niveles de exposición, excepto para aquellos que no recibieron asistencia técnica.

Asimismo, los efectos en los indicadores de disparidad de género son significativos para todos los años de exposición, con la mayor reducción en el primer año de tratamiento. Estos resultados confirman que la asistencia técnica juega un papel importante en el empoderamiento de la mujer.

**Tabla 10. Muestra agrupada – Modelo de Exposición al Tratamiento**

<b>Modelo de Exposición al Tratamiento</b>					
Dummies de Tratamiento	Tiempo*No AT	Tiempo* 1 año AT	Tiempo* 2 años AT	Tiempo* 3 años AT	Tiempo* 4 años AT
<b>VARIABLES DE RESULTADOS</b>					
Conteo de Desempoderamiento Femenino	0.008 (0.037)	-0.150** (0.075)	-0.094** (0.044)	-0.043 (0.047)	-0.045 (0.083)
Puntaje de Desempoderamiento Femenino	-0.028 (0.026)	-0.115*** (0.035)	-0.052** (0.025)	-0.050* (0.026)	-0.061* (0.034)
Disparidad de Género	-0.134** (0.063)	-0.353*** (0.105)	-0.138** (0.064)	-0.227*** (0.069)	-0.269*** (0.104)
Brecha de Empoderamiento	-0.091** (0.044)	-0.185*** (0.058)	-0.074* (0.039)	-0.122*** (0.044)	-0.160*** (0.054)
Controles	si	si	si	si	si
<b>Obs Línea de Base</b>	<b>816</b>				
<b>Obs Seguimiento</b>	<b>803</b>				

\*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1

\*Errores estándar robustos

\*Los controles incluyeron: piso de tierra, índice de bienes, jefe de hogar mujer, edad, nivel de educación, distancia a los lugares, participación en grupos, agricultura por contrato, acceso a créditos, migración, remesas, departamento, tipo de grupo beneficiario (1 si es piloto)

## VIII. PRUEBAS DE ROBUSTEZ

Para probar la robustez de las estimaciones, regresamos las variables de resultado en la línea base (Tabla 11). Los resultados no muestran efectos en las variables agrícolas, con la excepción de un signo significativo negativo en los ingresos por la venta de ganado, lo que implica que los agricultores tratados iniciaron el programa en una situación más desventajosa que el grupo de control. Por lo tanto, si el sesgo no se corrigió con la implementación de la estimación de diferencias en diferencias, podría ser posible una subestimación del impacto. Con respecto a los indicadores de empoderamiento, los chequeos de robustez no muestran impactos significativos, excepto en el puntaje de

desempoderamiento y la brecha de empoderamiento en el caso de mujeres que solo recibieron ganado en el modelo que captura la exposición a la asistencia técnica. Sin embargo, estos resultados solo son significativos al nivel del 10%. En general, estos análisis placebo sugieren que los resultados recopilan los verdaderos impactos de la participación en el programa.

**Tabla 11. Placebo - Modelo básico y Modelo de Asistencia Técnica.**

	Modelo Básico	Modelo de Asistencia Técnica	
	I	II	
	Tiempo*Tratamiento	Tiempo*Trat 1 (Solo Ganado)	Tiempo*Trat2 (Ganado+AT)
<b>Variables de Resultados</b>			
Ingreso Agrícola Total (C\$)	362.2 (2,828)	4,819 (4,582)	-1,375 (3,221)
Ingreso de ventas de ganado(C\$)	-394.9** (194.7)	-565.4*** (191.7)	-328.4 (210.7)
Consumo de hogar (C\$)	35.39 (53.86)	44.38 (82.08)	31.88 (61.06)
Consumo de Proteína (C\$)	51.76 (37.94)	65.97 (53.21)	46.23 (41.77)
Conteo de Desempoderamiento Femenino	0.015 (0.017)	0.016 (0.024)	0.014 (0.019)
Puntaje de Desempoderamiento Femenino	0.005 (0.010)	0.032* (0.017)	-0.005 (0.011)
Disparidad de Género	0.023 (0.027)	0.041 (0.039)	0.016 (0.030)
Brecha de Empoderamiento	0.003 (0.018)	0.051* (0.030)	-0.014 (0.019)
Controles	sí	sí	sí

\*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1

\*Errores estándar robustos

\*Los controles incluyeron: piso de tierra, índice de bienes, jefe de hogar mujer, edad, nivel de educación, distancia a los lugares, participación en grupos, agricultura por contrato, acceso a créditos, migración, remesas, departamento, tipo de grupo beneficiario (1 si es piloto)

## IX. CONCLUSIÓN

Este documento analiza el impacto de un programa de transferencia de ganado implementado en Nicaragua con el objetivo de mejorar la seguridad alimentaria y empoderar a las agricultoras. La efectividad del programa se evalúa en las cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria: acceso, disponibilidad,

utilización y estabilidad de los alimentos. Para evaluar el impacto del programa, se implementó una combinación de Emparejamiento por puntaje de propensión y Diferencias en Diferencias. Estos resultados también se analizaron para una muestra de agricultores tratados, aprovechando entrada aleatoria por fases al programa.

Los resultados muestran evidencia de que la participación en el programa aumentó los ingresos por la venta de ganado y el autoconsumo. Estos hallazgos implican que la participación en el programa incrementó la seguridad alimentaria principalmente al aumentar el acceso y la disponibilidad de alimentos (ingresos y consumo en el hogar). Además, se encuentran algunas evidencias sobre los impactos positivos del programa en la tercera dimensión de la seguridad alimentaria (es decir, la utilización de alimentos). Específicamente, en los agricultores tratados que recibieron asistencia técnica, y especialmente los de la muestra de entrada aleatoria por fases, aumentaron su ingesta de proteínas como resultado del programa. Sin embargo, estos últimos hallazgos no son robustos en todas las estimaciones y se necesita un mayor análisis para evaluar el problema de la sostenibilidad.

Adicionalmente, el programa aumentó la diversificación de los ingresos en la finca al incrementar la proporción de la producción agropecuaria obtenida del ganado. Este hallazgo sugiere que los hogares podrían ser menos vulnerables a los choques de ingresos y consumo, ya que la producción de ganado es menos riesgosa y más estable que la producción de cultivos debido a una menor dependencia en los patrones climáticos. Por lo tanto, la diversificación productiva podría servir como una forma de seguro y como un mecanismo para estabilizar los ingresos y el consumo, lo que podría explicar los impactos positivos del programa en los ingresos por la venta de ganado y el autoconsumo, a pesar de la disminución general de estas variables en el periodo de análisis.

Sin embargo, los resultados demuestran que las inversiones en ganado deben ir acompañadas de asistencia técnica. La gestión del ganado es un proceso complejo que requiere capacitación y práctica para asegurar la sostenibilidad a largo plazo. De hecho, este estudio confirma que los efectos de las transferencias de ganado se producen rápidamente, pero se fortalecen a lo largo del tiempo cuando van acompañados de apoyo técnico. Así mismo, el mantenimiento del ganado es costoso, por lo tanto, los agricultores podrán obtener mayores beneficios cuando las técnicas de producción apuntan hacia una mayor eficiencia.

Este programa se dirigió a las mujeres productoras con el propósito de aumentar el empoderamiento de las mujeres. El análisis de género demuestra que las mujeres del grupo de tratamiento tienen mayor empoderamiento que las del grupo de control. Específicamente, la intervención reduce la probabilidad de

estar desempoderada y reduce el puntaje de desempoderamiento de las mujeres, así como la probabilidad de desigualdad de género dentro del hogar. Adicionalmente, esta mejora se fortalece cuando se brinda asistencia técnica. Lo anterior sugiere que la adquisición de capital humano y social, proporcionada a través de capacitación y asociatividad, pueden ser mecanismos importantes para empoderar a las mujeres en áreas rurales.

En general, el análisis presentado confirma que las políticas agrícolas que se centran en la producción ganadera junto con asistencia técnica pueden desempeñar un papel importante en la agenda de seguridad alimentaria al mejorar la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad de los alimentos. Además, como el ganado es un depósito de valor y una fuente de riqueza, la focalización en las mujeres y los grupos vulnerables a través de estas intervenciones puede generar un mayor empoderamiento y reducir las brechas de desigualdad. Sin embargo, se necesita un mayor análisis para evaluar si los impactos del programa son sostenibles a lo largo del tiempo.

## REFERENCIAS

Adato, M., Carter, M. R., & May, J. (2006). Exploring poverty traps and social exclusion in South Africa using qualitative and quantitative data. *The Journal of Development Studies*, 42(2), 226-247.

Ahmed, A. U., Rabbani, M., Sulaiman, M., & Das, N. C. (2009). The impact of asset transfer on livelihoods of the ultra poor in Bangladesh.

Akter, S., Farrington, J., Deshinkar, P., Rao, L., & Freeman, A. (2007). Species diversification, livestock production and income at poor in the Indian State of Andhra Pradesh. *Livestock Research for Rural Development*, 19(11).

Ali, D. A. (2015). Household responses to shocks in rural Ethiopia: livestock as a buffer stock. The World Bank.

Argent, J., Augsburg, B., Rasul, I. (2014). Livestock Asset Transfers With and Without Training: Evidence from Rwanda

Ayele, Z., & Peacock, C. (2003). Improving access to and consumption of animal source foods in rural households: the experiences of a women-focused goat development program in the highlands of Ethiopia. *The Journal of nutrition*, 133(11), 3981S-3986S.

Azzari, C., Cross, E., Haile, B., Zezza, A. (2014). Does Livestock Ownership Affect Animal Source Foods Consumption and Child Nutritional Status? Evidence from Rural Uganda

Banerjee, A., Duflo, E., Goldberg, N., Karlan, D., Osei, R., Parienté, W., ... and Udry, C. (2015). A multifaceted program causes lasting progress for the very poor: Evidence from six countries. *Science*, 348(6236), 1260799.

Barrett, C. B., & Swallow, B. M. (2006). Fractal poverty traps. *World development*, 34(1), 1-15.

Bravo-Ureta, B. (2011). Revisión de la Metodología de Levantamiento de Línea Base y Evaluación de Impacto del Programa de Apoyos Productivos Agroalimentarios

Caliendo, M., & Kopeinig, S. (2008). Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *Journal of economic surveys*, 22(1), 31-72.

Carletto, G., Ruel, M., Winters, P., Zezza, A. (2016). Farm-Level Pathways to Improved Nutritional Status: Introduction to the Special Issue

Carter, M. R., & Barrett, C. B. (2006). The economics of poverty traps and persistent poverty: An asset-based approach. *The Journal of Development Studies*, 42(2), 178-199.

Carter, M. R., & Lybbert, T. J. (2012). Consumption versus asset smoothing: testing the implications of poverty trap theory in Burkina Faso. *Journal of Development Economics*, 99(2), 255-264.

Carter, M. R., Toledo, P., & Tjernström, E. (2012). Investing in Small-Farm Productivity: Impact Dynamics and Heterogeneity in Nicaragua. Working paper.

Delgado, C. L., Rosegrant, M. W., Steinfeld, H., Ehui, S., & Courbois, C. (1999). The coming livestock revolution. Background paper n. 6, Department of Economic and Social Affairs, Commission of Sustainable Development, Eighth Session.

Duflo, E., & Udry, C. (2004). Intrahousehold resource allocation in Cote d'Ivoire: Social norms, separate accounts, and consumption choices. No. w10498. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.

Fafchamps, M., & Gavian, S. (1996). The spatial integration of livestock markets in Niger. *Journal of African Economies*, 5(3), 366-405.



Fafchamps, M., Udry, C., & Czukas, K. (1998). Drought and saving in West Africa: are livestock a buffer stock?. *Journal of Development economics*, 55(2), 273-305.

FAO, 2006. Food Security. Policy Brief. FAO, Rome.  
Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

Godber, O., Wall, R. (2014). Livestock and food security: vulnerability to population growth and climate change

Heckman, J. J., & Smith, J. A. (1999). The Pre - programme Earnings Dip and the Determinants of Participation in a Social Programme. Implications for Simple Programme Evaluation Strategies. *The Economic Journal*, 109(457), 313-348.

Hernández Herrera, Z. L. (2011). Impacto del programa productivo alimentario (PPA), en la seguridad alimentaria nutricional y las prácticas de género en familias de socios y socias de la unión de cooperativas Peñas Blancas, municipio El Tuma La Dalia, Matagalpa, Nicaragua.

Hetherington, J., Wiethoelter, A., Negin, J., M.Mor, S. (2006). Livestock ownership, animal source foods and child nutritional outcomes in seven rural village clusters in Sub-Saharan Africa

Hoddinott, J., Headey, D., Dereje, M. (2014). Cows, missing milk markets and nutrition in rural Ethiopia

Johnson, N. L., Kovarik, C., Meinzen-Dick, R., Njuki, J., & Quisumbing, A. (2016). Gender, assets, and agricultural development: Lessons from eight projects. *World Development*, 83, 295-311.

Jones, A. D., Shrinivas, A., & Bezner-Kerr, R. (2014). Farm production diversity is associated with greater household dietary diversity in Malawi: findings from nationally representative data. *Food Policy*, 46, 1-12.

Kariuki, J., Njuki, J., Mburu, S., Waithanki, E. (2013) Women, Livestock Ownership and Food Security

Kennedy, E., Peters, P. (1992). Household Food Security and Child Nutrition: The Interaction of Income and Gender of Household Head. *World Development* 20 (8): 1077-85.

Kester, P. (2009). Informe evaluativo (2007-2008) Programa Productivo Alimentario (PPA) "Hambre Cero". Managua, Nicaragua: Embajada del Reino de los Países Bajos.

Keswell, M., & Carter, M. R. (2014). Poverty and land redistribution. *Journal of Development Economics*, 110, 250-261.

Kilic, T., Palacios-Lopez, A., and Goldstein, M. (2015). Caught in a productivity trap: a distributional perspective on gender differences in Malawian agriculture. *World Development*, 70, 416-463.

King, E. M., & Behrman, J. R. (2009). Timing and duration of exposure in evaluations of social programs. *The World Bank Research Observer*, 24(1), 55-82.

Lange, S., & Reimers, M. (2014). Livestock as an imperfect buffer stock in poorly integrated markets (No. 162). Courant Research Centre: Poverty, Equity and Growth-Discussion Papers.

Malapit, H., Kadiyala, S., Quisumbing, A., Cunningham, K., Tyagi, P. (2015). Women's Empowerment Mitigates the Negative Effects of Low Production Diversity on Maternal and Child Nutrition in Nepal

Meinzen-Dick, R., Johnson, N., Quisumbing, A., Njuki, J., Behrman, J., Rubin, D., ... and Waithanji, E. M. (2011). Gender, assets, and agricultural development programs: A conceptual framework.

Ministerio Agropecuario y Forestal-MAGFOR (2013)

Neumann, C., Harris, D. M., & Rogers, L. M. (2002). Contribution of animal source foods in improving diet quality and function in children in the developing world. *Nutrition Research*, 22(1-2), 193-220.

Nitlapan-UCA (2014). Informe de Evaluación Final y de Impacto de APAGRO

Pehu, E., Lambrou, Y., & Hartl, M. (2009). Gender in agriculture sourcebook. The World Bank, FAO, IFAD. Washington DC.

Pica-Ciamarra, U., Tasciotti, L., Otte, J., & Zezza, A. (2011). Livestock assets, livestock income and rural households: Evidence from household surveys.

Quisumbing, A., Brown, L., Feldstein, H., Haddad, L., Peña, C. (1995). Women: The Key to Food Security. Food Policy Statement 21. Washington, DC: International Food Policy Research Institute.

Randolph, T. F., Schelling, E., Grace, D., Nicholson, C. F., Leroy, J. L., Cole, D. C., ... & Ruel, M. (2007). Invited review: Role of livestock in human nutrition and health for poverty reduction in developing countries. *Journal of animal science*, 85(11), 2788-2800.

Robinson, T. P., Thornton, P. K., Franceschini, G., Kruska, R. L., Chiozza, F., Notenbaert, A. M. O., ... & You, L. (2011). Global livestock production systems. FAO and ILRI.

Romeo, A., Meerman, J., Demeke, M., Scognamillo, A., & Asfaw, S. (2016). Linking farm diversification to household diet diversification: evidence from a sample of Kenyan ultra-poor farmers. *Food Security*, 8(6), 1069-1085.

Rosenzweig, M. R., & Wolpin, K. I. (1993). Credit market constraints, consumption smoothing, and the accumulation of durable production assets in low-income countries: Investments in bullocks in India. *Journal of political economy*, 101(2), 223-244.

Salazar, L., Aramburu, J., González, M., & Winters, P. (2015). Food security and productivity: impacts of technology adoption in small subsistence farmers in Bolivia. Inter-American Development Bank.

Sibhatu, K. T., Krishna, V. V., & Qaim, M. (2015). Production diversity and dietary diversity in smallholder farm households. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(34), 10657-10662.

Steinfeld, H., P. Gerber, T. Wassenaar, V. Castel, M. Rosales, and C. de Haan. 2006. *Livestock's long shadow: Environmental issues and options*. FAO, Rome.

Sraboni, E., Malapit, H., Quisumbing, A., & Ahmed, A. (2014). *Women's Empowerment in Agriculture : What Role for Food Security in Bangladesh?*

Thornton, P. K., and M. Herrero. 2009. The inter-linkages between rapid growth in livestock production, climate change, and the impacts on water resources, land use, and deforestation. *World Bank Policy Research Working Paper, WPS 5178*. World Bank, Washington, DC.

Tjernström, E., Toledo, P., & Carter, M. R. (2013). Identifying the Impact Dynamics of a Small-Farmer Development Scheme in Nicaragua. *American Journal of Agricultural Economics*, aat042.

Udry, C. (1995). Risk and saving in Northern Nigeria. *The American Economic Review*, 85(5), 1287-1300.

Woolcock, M. (2009). Toward a plurality of methods in project evaluation: a contextualised approach to understanding impact trajectories and efficacy. *Journal of development effectiveness*, 1(1), 1-14.

World Bank, Food and Agricultural Organization, International Fund for Agricultural Development (2009). Gender in Agriculture Sourcebook. Module 1, Gender and Food Security

Zambrano, P., Maldonado, J., Mendoza, S., Ruiz, L., Fonseca, L.A. and Cardona, I. (2011). Women Cotton Farmers: Their perceptions and experiences with transgenic varieties. A case study for Colombia. International Food Policy Research Institute, Washington, DC. (IFPRI Discussion Paper).

Zimmerman, F. J., & Carter, M. R. (2003). Asset smoothing, consumption smoothing and the reproduction of inequality under risk and subsistence constraints. *Journal of Development Economics*, 71 (2), 233-260.

**Apéndice 1.** Emparejamiento por puntaje de propensión (PSM por sus siglas en inglés)

Esta sección muestra el modelo de participación implementado para estimar el puntaje de propensión del hogar, que representa la probabilidad de ser parte del programa APAGRO. La variable dependiente es  $Y = 1$  para los hogares tratados y  $Y = 0$  para los controles. Las variables independientes incluidas en el vector  $X$  son aquellas que podrían determinar la participación en el programa.

El modelo de participación propuesto para predecir la probabilidad de que el productor participe en el programa se refleja en la siguiente ecuación:

$$\Pr(APAGRO = 1|X) = \alpha + \beta \sum C_i + \delta \sum H_i + \theta \sum A_i + \varphi \sum L_i + \rho \sum W_i + \gamma \sum D_i + \varepsilon_i$$

Donde:

- $\Pr(APAGRO = 1|X)$  es la probabilidad de que el productor  $i$  participe en el Programa APAGRO
- $C_i$  es un vector de las características sociodemográficas del hogar, incluyendo el número de miembros del hogar, el piso de tierra, el índice de bienes, la distancia a los lugares importantes.
- $H_i$  es un vector de características del jefe de familia, que incluye género, estado civil, alfabetización y nivel de educación.
- $A_i$  es un vector que captura la asociatividad del productor, incluida la participación en otros proyectos, grupos locales, asistencia técnica, agricultura por contrato y acceso al crédito.
- $L_i$  es un vector que captura características agrícolas, incluida el área total en propiedad del hogar, el área cultivada, el riego y el Total de Unidades de Ganado (TLU por sus siglas en inglés)
- $W_i$  es un vector de características de riqueza que incluye el ingreso agrícola y total de los hogares, el valor de la producción, el ratio de ventas y el ingreso total, las remesas y el consumo.
- $D_i$  es un vector de variables dummy para cada departamento (efectos fijos). Hay 4 departamentos en la muestra
- $\varepsilon_i$  es el término de error.

Los resultados de la estimación para el modelo de participación, utilizando un PROBIT, se presentan en la Tabla 1A. Se muestra que los principales determinantes para la participación en el programa fueron el género del jefe de familia y el índice del total de unidades de ganado que posee (TLU). De hecho, aquellos hogares donde la cabeza era una mujer tenían un 11% más de probabilidades de participar en el programa y aquellos con un TLU más alto tenían una menor probabilidad de participar en el programa. Además, los hogares que han migrado tienen un 15% menos de probabilidades de ser parte de APAGRO.

**Tabla 1A: Modelo de Participación APAGRO**

	<b>Variable (unidad)</b>	<b>Efectos Marginales</b>
<b>Hogar</b>	Tamaño del hogar (# miembros)	-0.003
	Piso de Tierra (0,1)	0.041
	Índice de Bienes	-0.021
<b>Jefe de Hogar</b>	Mujer (0,1)	0.113***
	Alfabetismo (0,1)	-0.029
	Educación (años)	0.004
<b>Distancia a lugares importantes (facilidades)</b>	Distancia hasta la carretera (km)	0.005
	Distancia hasta el mercado (km)	-0.002
	Distancia a la cabecera de la ciudad (km)	0.002*
	Distancia hasta el Centro de Salud (km)	0.004
	Distancia hasta la escuela primaria (km)	0.001
<b>Asociatividad</b>	Participación en otro proyecto (0,1)	0
	Participación en grupo local (0,1)	0.055
	Asistencia Técnica (0,1)	0.031
	Agricultura por contrato (1,0)	0.034
	Acceso a servicio de crédito(1,0)	0.029
<b>Practica Agrícola</b>	Propiedad de Tierra por HH (mz)	0.005
	Área de Tierra cultivada (mz)	0.001
	Riego(1,0)	0.025
	Total de Unidades de Ganado	-0.034**
<b>Ingreso</b>	Ingresos por ventas de la producción de cultivos. (cord)	0
	Valor de la Produccion de Ganado (cord)	0
	Valor de la producción Agrícola y Ganadera (cord)	0
	Índice de Ventas	0.034
	Ingreso Total	0
<b>Otros</b>	Migración (0,1)	-0.152**
	Cantidad de Remesas (cord)	0
	Consumo de Alimentos	0
<b>Efectos Fijos</b>	Efectos fijos a nivel de departamento	sí
	<b>N</b>	<b>1089</b>

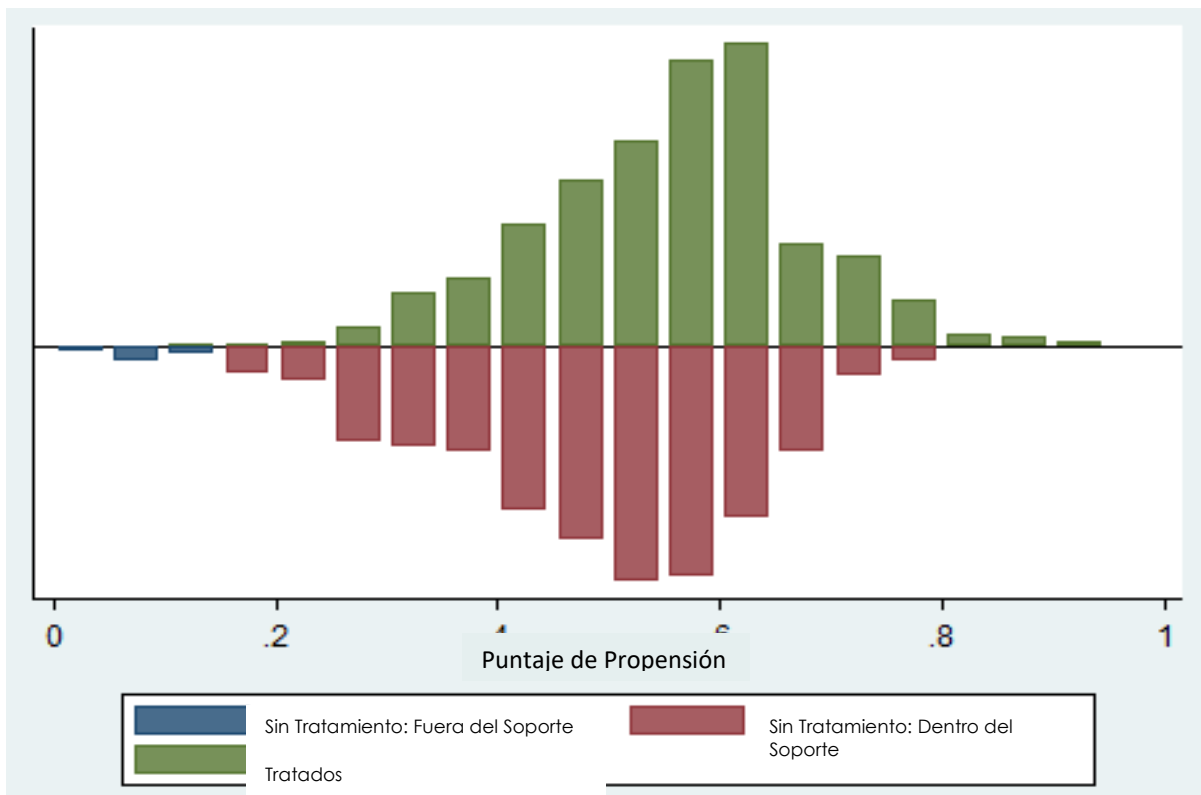
\*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1

La Tabla 1A también muestra que las variables de ingreso y consumo no tienen efecto en la probabilidad de participación de los hogares, en el ingreso agrícola

o total, ni en el valor de la producción o el consumo de alimentos. Este resultado es una evidencia que respalda que no existen preferencias de ingreso para la implementación del programa, lo que refuerza el supuesto de que los beneficiarios del programa son similares a los no beneficiarios.

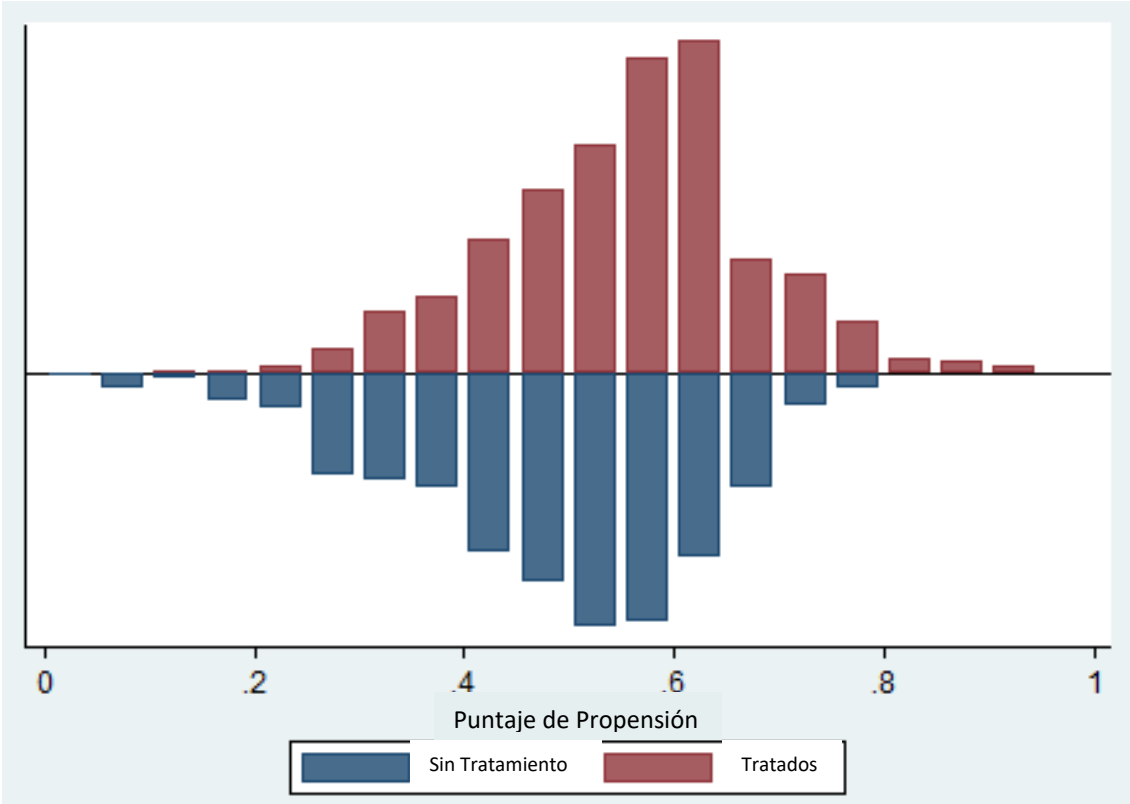
Después del PSM, encontramos el área de soporte común para mantener solo a aquellos agricultores que tienen características más comparables. La Figura 1A muestra que hay una superposición importante de los puntajes de propensión entre los grupos de tratamiento y de control. Se eliminan las observaciones fuera del área de soporte común; en nuestro caso, todo el grupo eliminado corresponde a los agricultores en el grupo de control cuyos puntajes de propensión son muy bajas.

**Figura 1A: Distribución del puntaje de propensión entre Tratados y Controles**



La Figura 1B presenta la distribución de los puntajes de propensión de los productores, tanto beneficiarios como no beneficiarios, en el área de soporte común. Para el grupo de control, se eliminaron 8 agricultores (1.5% de la muestra de control) y no se eliminó a ningún agricultor tratado. La suma de los agricultores tratados y de control ubicados en el área de soporte común da un tamaño de muestra total de 1081 productores (99% de la muestra total).

**Figura 1B: Distribución del puntaje de propensión entre tratados y controles en el área de soporte común**





## Apéndice 2. Diferentes modelos para los resultados de producción.

### Tabla 2A. Modelo I, Diferencias en Diferencias Básico

Variables	Total de Unidades de Ganado	Costos de Ganado	Prod. Agrícola (C\$)	Prod. Ganadera (C\$)	Índice Ganadero	Ingreso Agrícola Total (C\$)	Ingreso por Vtas de Ganado (C\$)	Consumo de Hogar (C\$)	Consumo de Proteína(C\$)
Periodo	0.0540 (0.132)	-100.9 (84.45)	-3,281*** (988.9)	-839.0 (609.3)	-0.0447*** (0.0159)	-7,895*** (-2,771)	-209.8 (192.5)	-350.5*** (44.24)	-293.8*** (31.57)
Tratamiento	-0.211** (0.0820)	62.44 (89.24)	-838.3 (949.1)	-1,406*** (528.9)	-0.0174 (0.0144)	1,454 (-2,854)	-352.9* (183.1)	76.71 (54.20)	57.67 (36.25)
Periodo*Tratamiento	<b>1.194***</b> <b>(0.151)</b>	<b>1,170***</b> <b>(145.8)</b>	<b>3,604***</b> <b>(-1,193)</b>	<b>7,351***</b> <b>(905.7)</b>	<b>0.170***</b> <b>(0.0215)</b>	<b>3,056</b> <b>(-3,889)</b>	<b>1,115**</b> <b>(248.9)</b>	<b>56.22</b> <b>(63.47)</b>	<b>40.58</b> <b>(43.49)</b>
Piso de Tierra (0,1)	-0.0276 (0.0861)	153.0* (90.13)	439.6 (836.3)	-466.0 (533.3)	0.00442 (0.0139)	1,225 (-2,695)	133.7 (161.0)	47.91 (38.21)	-64.66** (27.05)
Índice de Bienes	0.0310 (0.0551)	137.7** (62.93)	1,857*** (627.5)	225.7 (322.0)	0.00572 (0.00857)	7,859*** (-2,36)	38.72 (82.55)	-56.40** (26.54)	156.5*** (18.54)
Mujer Cabeza de Hogar (0,1)	0.178*** (0.0635)	-148.9* (88.11)	567.5 (725.5)	-74.02 (540.7)	-0.0199 (0.0140)	602.5 (-1,908)	-127.6 (139.8)	52.06 (37.82)	-44.41* (25.25)
Edad(Años)	0.00775 (0.0123)	-11.89 (16.33)	12.81 (104.9)	-41.92 (75.09)	-0.00114 (0.00244)	165.1 (355.1)	-36.87 (28.06)	16.98** (-6.814)	7.567* (-4.258)
Edad al Cuadrado	-8.95e-05 (0.000134)	0.117 (0.168)	-0.239 (-1.032)	0.160 (0.810)	1.19e-05 (2.55e-05)	-1.621 (-3.587)	0.307 (0.294)	-0.153** (0.0686)	-0.0891** (0.0416)
Educación primaria, Incompleta	0.0801 (0.0968)	-109.4 (76.20)	-317.1 (712.4)	132.5 (502.0)	-0.0116 (0.0121)	395.3 (-2,109)	112.5 (151.0)	-20.18 (43.55)	10.93 (26.27)
Educación primaria, completa	0.0131 (0.0915)	85.62 (111.8)	-1,194 (912.3)	986.4 (756.9)	0.00823 (0.0172)	-413.6 (-3,56)	165.9 (236.2)	-101.5* (53.39)	56.95 (34.71)
Educación Secundaria , incompleta	0.0385 (0.122)	-27.26 (129.5)	-2,095** (922.5)	451.5 (811.9)	0.0497* (0.0260)	-6,548* (-3,502)	114.8 (260.9)	-151.7** (66.76)	-37.16 (45.50)
Educación Secundaria , completa	0.230 (0.232)	655.4* (372.3)	-2,003 (-1,693)	1,818 (-1,554)	0.0486 (0.0417)	-9,450*** (-3,328)	695.8 (596.0)	-282.7*** (74.15)	-9.263 (62.70)
Educación Terciaria	0.357 (0.224)	82.15 (453.6)	-2,777 (-3,576)	2,996 (-2,736)	0.107 (0.0738)	-9,326** (-4,13)	940.9 (826.1)	-29.16 (121.7)	104.4 (77.80)
Distancia hasta la carretera (km)	0.0578 (0.0381)	-93.92** (45.30)	-91.11 (386.8)	-296.1 (235.0)	-0.00948 (0.00630)	686.6 (-1,547)	-167.4** (67.65)	23.90 (20.21)	20.14 (13.52)
Distancia hasta el mercado (km)	-0.0351 (0.0463)	24.03 (53.02)	-12.40 (481.8)	-428.3 (300.9)	-0.0125 (0.00864)	2,322 (-1,768)	-180.8* (109.7)	-8.630 (23.25)	-28.83* (17.13)
Distancia a la cabecera de la ciudad (km)	0.00309 (0.0376)	-31.99 (48.84)	-107.6 (447.0)	-16.49 (265.2)	0.00615 (0.00785)	-2,49 (-2,183)	63.08 (94.05)	-22.77 (20.52)	-14.21 (16.45)
Área de la propiedad de tierra (mz, ln)	0.471*** (0.102)	63.25 (51.56)	970.2*** (293.2)	1,912*** (345.7)	0.0310*** (0.00820)	6,106*** (-1,433)	520.5** (128.4)	108.9*** (28.05)	32.56* (17.76)
Area de tierra cultivada (mz, ln)	0.125* (0.0646)	154.5** (67.18)	-1,869*** (557.2)	263.8 (379.1)	-0.127*** (0.0122)	18,736*** (-1,796)	-81.38 (114.0)	421.4*** (28.75)	73.10*** (19.75)
Participación en otro proyecto(0,1)	0.183** (0.0894)	215.3** (99.17)	1,876** (739.1)	2,235*** (648.8)	0.0369*** (0.0137)	1,083 (-2,414)	418.3** (185.7)	147.1*** (49.81)	37.39 (33.26)
Participación en grupo local (0,1)	0.0538 (0.0709)	188.0** (93.00)	1,037 (704.1)	1,879*** (573.9)	0.0630*** (0.0134)	2,438 (-2,619)	598.7** (173.5)	7.493 (40.61)	19.89 (26.13)
Agricultura por contrato (0,1)	-0.164 (0.122)	138.3 (141.5)	5,606*** (-1,281)	-750.9 (883.7)	-0.0587*** (0.0131)	26,521*** (-6,351)	-375.5** (181.0)	64.10 (90.78)	-21.55 (43.28)
Acceso a servicios de crédito (0,1)	-0.0460 (0.0767)	59.80 (89.44)	1,787** (781.7)	27.40 (540.0)	-0.0174 (0.0121)	9,212*** (-2,737)	163.8 (169.2)	73.51 (45.28)	43.64 (28.95)
Migración (0,1)	0.292* (0.168)	-7.265 (253.9)	741.6 (-2,837)	806.6 (-1,486)	0.0828** (0.0372)	7,745 (-14,069)	-290.1 (242.4)	180.7 (184.1)	169.4* (89.32)
Cantidad de Remesas (cord)	-5.25e-06 (9.91e-06)	0.0534 (0.0457)	-0.208* (0.124)	-0.0185 (0.0645)	-3.89e-07 (2.88e-06)	-0.681 (0.611)	1.05e-05 (0.0146)	0.000459 (0.00899)	-0.000679 (0.00753)
Esteli	0.143	761.9***	154.9	2,235***	0.0916***	-2,64	222.2	-31.71	49.21

	(0.0879)	(139.4)	-1,354	(582.0)	(0.0189)	-2,884	(175.3)	(52.84)	(42.61)
Jinotega	0.103	7.608	3,026**	4,062***	0.106***	17,839***	235.4	277.6***	8.650
	(0.0879)	(123.7)	-1,34	(724.0)	(0.0194)	-2,865	(181.7)	(67.98)	(40.32)
Matagalpa	0.0874	-40.14	5.200	4,549***	0.133***	2,63	408.6**	219.2***	4.611
	(0.119)	(121.4)	-1,256	(741.0)	(0.0188)	-2,734	(185.6)	(61.27)	(41.34)
Piloto (0,1)	-0.101	91.15	1,520***	-1,076*	-0.0179	-594.6	86.91	-227.7***	44.67
	(0.102)	(83.26)	(583.2)	(617.6)	(0.0144)	-2,081	(160.9)	(50.68)	(27.55)
Constante	-0.499	401.5	5,934	221.0	0.245***	-24,970**	1,007	-109.1	366.6***
	(0.417)	(398.0)	-4,053	-1,846	(0.0639)	-10,88	(707.5)	(184.5)	(115.8)
Observaciones	2,098	2,098	2,098	2,098	2,098	2,098	2,098	2,098	2,098
R-Cuadrado	0.162	0.163	0.064	0.156	0.206	0.216	0.068	0.273	0.171

Errores Estandár robustos en Paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Tabla 2B. Modelo II, Diferencias en Diferencias con Asistencia Técnica**

Variables	Total de Unidades de Ganado	Costos de Ganado	Prod. Agrícola (C\$)	Prod. Ganadera (C\$)	Índice Ganadero	Ingreso Agrícola Total (C\$)	Ingreso por Ventas de Ganado (C\$)	Consumo de Hogar (C\$)	Consumo de Proteínas(C\$)
Periodo	0.0519 (0.132)	-103.8 (84.35)	-3,290*** (989.5)	-865.2 (608.3)	-0.0453*** (0.0159)	-7,897*** (2,773)	-213.9 (192.3)	-351.9*** (44.28)	-294.4*** (31.60)
Tratamiento 1	-0.440*** (0.108)	-230.7** (106.9)	-913.3 (1,228)	-2,242*** (519.9)	-0.0369* (0.0191)	6,757 (4,605)	-554.3*** (183.8)	110.4 (78.85)	63.70 (51.41)
Tratamiento 2	-0.122 (0.0862)	175.8* (103.3)	-815.9 (983.7)	-1,097* (596.5)	-0.0102 (0.0158)	-640.3 (3,186)	-276.6 (198.9)	62.34 (61.90)	54.88 (40.02)
Periodo*Tratamiento 1	<b>1.125***</b> (0.172)	<b>1,048***</b> (210.4)	<b>2,266</b> (-1,382)	<b>4,240***</b> (911.0)	<b>0.108***</b> (0.0287)	<b>-3,197</b> (-5,925)	<b>707.5***</b> (263.8)	<b>-195.9**</b> (91.72)	<b>-49.53</b> (61.04)
Periodo*Tratamiento 2	<b>1.255***</b> (0.162)	<b>1,265***</b> (169.1)	<b>4,301***</b> (-1,368)	<b>9,047***</b> (-1,104)	<b>0.204***</b> (0.0242)	<b>5,695</b> (-4,592)	<b>1,347***</b> (294.9)	<b>182.4**</b> (73.68)	<b>86.35*</b> (49.22)
Piso de Tierra (0,1)	-0.0247 (0.0861)	156.5* (89.99)	434.8 (840.1)	-467.9 (533.3)	0.00442 (0.0139)	1,124 (-2,717)	134.8 (160.8)	46.34 (38.17)	-65.14** (27.05)
Índice de Bienes	0.0352 (0.0549)	143.4** (63.05)	1,870*** (628.5)	266.8 (322.2)	0.00659 (0.00860)	7,833*** (-2,367)	45.55 (82.41)	-54.64** (26.59)	157.2*** (18.56)
Mujer Cabeza de Hogar (0,1)	0.177*** (0.0638)	-151.1* (87.96)	540.1 (725.6)	-137.2 (540.3)	-0.0212 (0.0139)	469.6 (-1,92)	-135.8 (140.3)	46.86 (37.77)	-46.26* (25.30)
Edad(Años)	0.00598 (0.0123)	-14.24 (16.30)	8.380 (105.6)	-56.73 (75.43)	-0.00146 (0.00244)	182.9 (349.9)	-39.44 (28.20)	16.47** (-6.753)	7.344* (-4.255)
Edad al Cuadrado	-7.19e-05 (0.000133)	0.141 (0.167)	-0.197 (-1.036)	0.303 (0.813)	1.49e-05 (2.55e-05)	-1.808 (-3.521)	0.332 (0.296)	-0.148** (0.0680)	-0.0870** (0.0416)
Educación primaria, Incompleta	0.0811 (0.0968)	-108.4 (75.86)	-327.2 (712.2)	113.2 (496.3)	-0.0120 (0.0120)	310.4 (-2,114)	110.6 (150.8)	-22.41 (43.30)	10.17 (26.20)
Eduacación primaria, completa	0.0205 (0.0918)	95.17 (111.2)	-1,189 (906.2)	1,019 (754.8)	0.00897 (0.0171)	-569.2 (-3,518)	173.1 (237.0)	-102.1* (53.40)	56.95 (34.86)
Educación Secundaria , incompleta	0.0352 (0.121)	-32.05 (127.1)	-2,117** (922.8)	393.9 (821.9)	0.0486* (0.0259)	-6,596* (-3,507)	106.4 (260.3)	-155.4** (66.29)	-38.54 (45.62)
Educación Secundaria ,completa	0.232 (0.234)	658.3* (372.8)	-1,987 (-1,686)	1,858 (-1,551)	0.0494 (0.0421)	-9,404*** (-3,35)	701.5 (597.0)	-280.0*** (74.44)	-8.250 (62.11)
Educación Terciaria	0.370 (0.226)	98.59 (452.9)	-2,798 (-3,57)	2,989 (-2,782)	0.107 (0.0758)	-9,788** (-4,109)	945.9 (828.9)	-36.23 (123.2)	102.3 (78.49)
Distancia hasta la carretera (km)	0.0610 (0.0381)	-89.40* (45.71)	-71.40 (384.9)	-244.0 (233.2)	-0.00842 (0.00627)	725.0 (-1,54)	-159.7** (67.19)	27.16 (20.07)	21.36 (13.52)
Distancia hasta el mercado (km)	-0.0391 (0.0460)	18.37 (52.75)	-34.91 (484.2)	-489.0* (296.1)	-0.0137 (0.00855)	2,288 (-1,774)	-189.9* (109.5)	-12.27 (23.09)	-30.20* (17.12)
Distancia a la cabeera de la ciudad(km)	0.0116 (0.0378)	-20.39 (48.39)	-74.45 (451.0)	80.50 (262.3)	0.00817 (0.00782)	-2,505 (-2,19)	78.53 (93.50)	-17.95 (20.38)	-12.31 (16.41)
Área de la propiedad de tierra (mz, ln)	0.478*** (0.102)	71.73 (51.53)	981.9*** (292.9)	1,956*** (346.0)	0.0319*** (0.00817)	6,013*** (-1,416)	528.6*** (128.5)	109.9*** (28.08)	33.05* (17.80)

Area de tierra cultivada (mz, ln)	0.122*	150.9**	-1,862***	269.6	-0.127***	18,850***	-81.97	423.3***	73.71***
	(0.0645)	(66.55)	(558.0)	(375.9)	(0.0121)	-1,812	(113.1)	(28.63)	(19.73)
Participación en otro proyecto(0,1)	0.133	145.3	1,635**	1,562**	0.0230*	899.2	314.8*	109.5**	22.97
	(0.0909)	(102.6)	(754.7)	(659.2)	(0.0138)	-2,549	(185.2)	(50.97)	(33.98)
Participación en grupo local (0,1)	0.0508	183.6**	1,016	1,824***	0.0619***	2,385	590.7***	3.852	18.54
	(0.0706)	(92.68)	(701.8)	(566.1)	(0.0133)	-2,604	(172.6)	(40.54)	(26.08)
Agricultura por contrato (0,1)	-0.170	131.2	5,582***	-818.5	-0.0601***	26,505***	-385.9**	60.37	-22.99
	(0.120)	(138.8)	-1,285	(866.2)	(0.0129)	-6,354	(179.1)	(90.67)	(43.09)
Acceso a servicios de crédito (0,1)	-0.0390	70.13	1,842**	167.6	-0.0145	9,364***	183.9	82.99*	47.14
	(0.0759)	(89.13)	(777.6)	(536.3)	(0.0120)	-2,718	(168.6)	(45.24)	(29.02)
Migración (0,1)	0.288*	-11.81	763.6	842.7	0.0834**	7,978	-287.4	185.9	171.1*
	(0.168)	(253.7)	-2,831	-1,486	(0.0371)	-14,051	(242.2)	(184.8)	(89.58)
Cantidad de Remesas (cord)	-5.80e-06	0.0527	-0.209*	-0.0226	-4.78e-07	-0.674	-0.000730	0.000343	-0.000733
	(1.00e-05)	(0.0454)	(0.125)	(0.0643)	(2.87e-06)	(0.612)	(0.0143)	(0.00917)	(0.00757)
Esteli	0.0517	640.8***	-71.42	1,477**	0.0754***	-1,715	90.67	-57.57	37.86
	(0.0933)	(137.4)	-1,426	(580.5)	(0.0192)	-3,001	(178.9)	(52.80)	(42.84)
Jinotega	0.0470	-67.82	2,874**	3,567***	0.0955***	18,347***	150.8	259.3***	0.823
	(0.0883)	(121.2)	-1,374	(693.3)	(0.0194)	-2,807	(185.0)	(66.34)	(40.35)
Matagalpa	-0.0166	-179.0	-266.8	3,653***	0.114***	3,61	254.7	187.0***	-9.299
	(0.125)	(120.9)	-1,334	(726.2)	(0.0191)	-2,914	(187.3)	(60.73)	(42.00)
Piloto (0,1)	-0.0887	107.9	1,564***	-944.0	-0.0152	-637.9	108.3	-221.5***	47.16*
	(0.102)	(82.47)	(591.1)	(607.3)	(0.0144)	-2,063	(160.2)	(50.19)	(27.48)
Constante	-0.405	526.6	6,199	1,07	0.263***	-25,725**	1,151	-76.09	380.6***
	(0.413)	(394.4)	-4,1	-1,848	(0.0637)	-10,778	(713.1)	(181.9)	(115.4)
Observaciones	2,098	2,098	2,098	2,098	2,098	2,098	2,098	2,098	2,098
R-Cuadrado	0.166	0.172	0.065	0.171	0.216	0.217	0.073	0.280	0.174

Errores Estandár robustos en Paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Tabla 2C. Modelo III, Diferencias en Diferencias con exposición al Tratamiento**

VARIABLES	Total de Unidades de Ganado	Costos de Ganado	Prod. Agrícola (C\$)	Prod. Ganadera (C\$)	Índice Ganadero	Ingreso Agrícola Total (C\$)	Ingreso por Ventas de Ganado (C\$)	Consumo de Hogar (C\$)	Consumo de Proteínas(C\$)
Periodo	0.0535	-104.3	-3,282***	-875.2	-0.0453***	-7,876***	-212.0	-352.2***	-294.0***
	(0.132)	(84.51)	(989.7)	(608.9)	(0.0159)	-2,776	(192.6)	(44.34)	(31.62)
Menos de 1 año de Exposición	-0.440***	-231.2**	-890.0	-2,239***	-0.0367*	6,842	-552.9***	111.2	64.64
	(0.109)	(107.0)	-1,229	(521.7)	(0.0192)	-4,607	(184.3)	(79.01)	(51.48)
1 año de Exposición	-0.103	-54.12	-2,341**	-1,522	-0.000336	-5,901	-245.7	-183.9	-45.91
	(0.203)	(168.9)	-1,162	(928.9)	(0.0373)	-4,579	(247.7)	(119.0)	(83.85)
2 años de Exposición	-0.166*	-42.71	55.55	-974.2	-0.0200	3,743	-363.1*	139.4	7.173
	(0.0933)	(112.0)	-1,33	(729.7)	(0.0202)	-5,408	(193.1)	(86.30)	(49.88)
3 años de Exposición	-0.126	549.6***	-2,115**	-1,244	0.0184	-4,815	-232.7	-42.09	168.0***
	(0.118)	(201.7)	-1,017	(824.2)	(0.0239)	-3,347	(286.7)	(90.11)	(63.69)
4 años de Exposición	0.0455	76.59	1,403	-652.3	-0.0682**	787.3	-125.8	327.0*	-15.54
	(0.271)	(205.9)	-2,7	-1,846	(0.0272)	-4,606	(600.6)	(179.6)	(80.51)
Tiempo*Menos de 1 año	<b>1.125***</b>	<b>1,055***</b>	<b>2,288*</b>	<b>4,267***</b>	<b>0.109***</b>	<b>-3,142</b>	<b>703.3***</b>	<b>-194.6**</b>	<b>-47.15</b>
	<b>(0.172)</b>	<b>(210.5)</b>	<b>-1,385</b>	<b>(912.6)</b>	<b>(0.0287)</b>	<b>-5,936</b>	<b>(264.2)</b>	<b>(91.78)</b>	<b>(61.12)</b>
Tiempo*1 año	<b>1.119***</b>	<b>855.2***</b>	<b>4,209**</b>	<b>6,728***</b>	<b>0.126**</b>	<b>9,47</b>	<b>2,080**</b>	<b>239.8*</b>	<b>120.2</b>
	<b>(0.303)</b>	<b>(291.9)</b>	<b>-1,727</b>	<b>-1,907</b>	<b>(0.0562)</b>	<b>-6,498</b>	<b>(820.4)</b>	<b>(141.2)</b>	<b>(108.3)</b>
Tiempo *2 años	<b>1.364***</b>	<b>1,770***</b>	<b>2,27</b>	<b>9,193***</b>	<b>0.216***</b>	<b>-3,917</b>	<b>1,186***</b>	<b>117.3</b>	<b>125.8*</b>
	<b>(0.176)</b>	<b>(215.5)</b>	<b>-1,674</b>	<b>-1,534</b>	<b>(0.0312)</b>	<b>-6,546</b>	<b>(333.9)</b>	<b>(105.7)</b>	<b>(64.35)</b>
Tiempo *3 años	<b>1.100***</b>	<b>901.0***</b>	<b>6,834***</b>	<b>10,265***</b>	<b>0.188***</b>	<b>14,247***</b>	<b>1,432***</b>	<b>356.8***</b>	<b>37.58</b>
	<b>(0.186)</b>	<b>(279.8)</b>	<b>-1,783</b>	<b>-1,628</b>	<b>(0.0350)</b>	<b>-5,305</b>	<b>(491.0)</b>	<b>(108.8)</b>	<b>(76.27)</b>
Tiempo *4 años	<b>1.446***</b>	<b>948.4***</b>	<b>4,696</b>	<b>7,270***</b>	<b>0.298***</b>	<b>13,358</b>	<b>970.8</b>	<b>-146.2</b>	<b>90.24</b>
	<b>(0.515)</b>	<b>(316.1)</b>	<b>-5,112</b>	<b>-2,691</b>	<b>(0.0548)</b>	<b>-17,757</b>	<b>(774.9)</b>	<b>(204.7)</b>	<b>(97.27)</b>
Piso de Tierra (0,1)	-0.0257	173.8*	461.2	-425.9	0.00665	1,18	132.9	46.15	-58.70**
	(0.0856)	(90.45)	(830.7)	(534.8)	(0.0139)	-2,679	(164.8)	(38.23)	(27.28)
Índice de Bienes	0.0372	142.8**	1,878***	265.1	0.00678	7,823***	46.52	-55.67**	157.0***

	(0.0547)	(62.97)	(625.7)	(321.8)	(0.00858)	-2,349	(82.15)	(26.54)	(18.61)
Mujer Cabeza de Hogar (0,1)	0.177***	-151.2*	526.1	-150.1	-0.0217	409.8	-129.8	46.30	-45.95*
	(0.0640)	(87.20)	(721.7)	(540.8)	(0.0139)	-1,918	(139.6)	(37.65)	(25.37)
Edad(Años)	0.00556	-13.70	13.63	-53.00	-0.00133	205.7	-39.69	16.79**	7.737*
	(0.0123)	(16.25)	(105.1)	(75.86)	(0.00244)	(352.5)	(28.41)	-6.765	-4.262
Edad al Cuadrado	-6.97e-05	0.137	-0.266	0.276	1.37e-05	-2.068	0.331	-0.151**	-0.0911**
	(0.000133)	(0.167)	-1.034	(0.813)	(2.55e-05)	-3.564	(0.297)	(0.0678)	(0.0417)
Educación primaria, Incompleta	0.0717	-89.62	-335.9	204.8	-0.0108	316.9	94.85	-16.44	13.50
	(0.0986)	(76.06)	(715.7)	(498.0)	(0.0120)	-2,084	(150.4)	(43.59)	(26.50)
Educación primaria, completa	0.0159	108.9	-1,181	1,1	0.00923	-586.9	157.0	-94.33*	57.39*
	(0.0920)	(110.2)	(917.2)	(760.0)	(0.0171)	-3,561	(236.2)	(53.23)	(34.67)
Educación Secundaria , incompleta	0.0281	-2.588	-2,146**	491.7	0.0505*	-6,731*	91.76	-151.9**	-32.77
	(0.122)	(126.4)	(937.7)	(818.4)	(0.0259)	-3,522	(253.1)	(66.47)	(45.78)
Educación Secundaria ,completa	0.230	643.5*	-2,079	1,82	0.0478	-9,465***	674.5	-279.4***	-17.63
	(0.237)	(378.5)	-1,647	-1,564	(0.0422)	-3,34	(596.2)	(74.32)	(62.87)
Educación Terciaria	0.367	85.66	-2,892	2,982	0.103	-10,074**	932.1	-29.82	90.93
	(0.230)	(451.5)	-3,609	-2,805	(0.0761)	-4,304	(830.9)	(124.9)	(80.30)
Distancia hasta la carretera (km)	0.0585	-85.57*	-85.89	-230.3	-0.00865	678.6	-160.6**	28.65	21.80
	(0.0386)	(45.83)	(391.1)	(234.8)	(0.00625)	-1,579	(67.36)	(20.09)	(13.56)
Distancia hasta el mercado (km)	-0.0373	19.46	-16.88	-486.2*	-0.0138	2,291	-186.8*	-11.56	-29.67*
	(0.0458)	(52.73)	(482.6)	(295.1)	(0.00856)	-1,765	(109.1)	(23.13)	(17.14)
Distancia a la cabecera de la ciudad(km)	0.0128	-24.64	-108.7	62.77	0.00782	-2,621	78.47	-21.14	-14.71
	(0.0382)	(48.42)	(452.5)	(262.2)	(0.00782)	-2,198	(93.56)	(20.43)	(16.41)
Área de la propiedad de tierra (mz, ln)	0.481***	77.06	972.8***	1,963***	0.0319***	5,924***	522.6***	111.1***	32.40*
	(0.102)	(51.31)	(293.7)	(347.5)	(0.00817)	-1,423	(128.4)	(27.97)	(17.74)
Area de tierra cultivada (mz, ln)	0.124*	140.9**	-1,841***	250.1	-0.128***	18,940***	-78.90	421.8***	72.04***
	(0.0653)	(66.14)	(555.8)	(377.6)	(0.0121)	-1,831	(112.5)	(28.46)	(19.69)
Participación en otro proyecto(0,1)	0.131	127.2	1,555**	1,488**	0.0198	706.9	326.1*	107.4**	16.87
	(0.0914)	(102.2)	(753.3)	(668.9)	(0.0140)	-2,552	(191.5)	(51.01)	(34.45)
Participación en grupo local (0,1)	0.0512	201.8**	975.8	1,839***	0.0626***	2,225	584.7***	4.192	22.08
	(0.0714)	(91.73)	(696.2)	(567.2)	(0.0133)	-2,561	(173.0)	(40.28)	(26.07)
Agricultura por contrato (0,1)	-0.164	128.0	5,603***	-841.9	-0.0599***	26,570***	-389.1**	59.73	-23.78
	(0.120)	(138.2)	-1,28	(861.6)	(0.0129)	-6,326	(179.7)	(90.00)	(43.22)
Acceso a servicios de crédito (0,1)	-0.0425	70.99	1,898**	207.6	-0.0135	9,540***	186.7	84.48*	49.60*
	(0.0760)	(88.50)	(784.5)	(547.1)	(0.0121)	-2,733	(170.9)	(45.19)	(28.96)
Migración (0,1)	0.294*	-0.381	729.7	813.5	0.0836**	7,747	-279.6	182.2	173.9*
	(0.169)	(249.6)	-2,788	-1,476	(0.0372)	-13,836	(241.6)	(184.3)	(90.43)
Cantidad de Remesas (cord)	-6.20e-06	0.0519	-0.200	-0.0207	-6.05e-07	-0.637	-0.000849	0.00146	-0.000767
	(1.02e-05)	(0.0443)	(0.123)	(0.0640)	(2.83e-06)	(0.594)	(0.0143)	(0.00979)	(0.00788)
Esteli	0.0533	647.7***	80.04	1,517***	0.0780***	-1,301	103.7	-55.35	46.54
	(0.0948)	(136.2)	-1,421	(586.7)	(0.0193)	-2,843	(179.0)	(53.17)	(43.17)
Jinotega	0.0353	-78.20	2,834**	3,520***	0.0963***	18,300***	199.0	242.9***	7.749
	(0.0887)	(122.0)	-1,365	(686.4)	(0.0194)	-2,691	(181.1)	(66.00)	(40.47)
Matagalpa	-0.0263	-187.5	-300.0	3,627***	0.115***	3,601	284.2	175.5***	-5.107
	(0.126)	(120.8)	-1,338	(740.0)	(0.0191)	-2,909	(190.3)	(60.75)	(42.07)
Piloto (0,1)	-0.0787	92.36	1,503***	-971.8	-0.0184	-804.0	64.59	-212.9***	31.06
	(0.106)	(87.11)	(571.0)	(628.0)	(0.0148)	-1,99	(165.2)	(50.34)	(28.01)
Constante	-0.397	512.0	6,164	977.9	0.260***	-25,829**	1,155	-75.52	374.8***
	(0.412)	(393.1)	-4,089	-1,851	(0.0635)	-10,738	(715.9)	(181.3)	(115.6)
Observaciones	2,098	2,098	2,098	2,098	2,098	2,098	2,098	2,098	2,098
R-Cuadrado	0.168	0.183	0.069	0.173	0.220	0.221	0.075	0.285	0.180

Errores Estandár robustos en Paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Tabla 2D. Modelo IV, Entrada Aleatoria por Fases**

Variables	Total de Unidades de Ganado	Costos de Ganado	Prod. Agrícola (C\$)	Prod. Ganadera (C\$)	Índice Ganadero	Ingreso Agrícola Total (C\$)	Ingreso por Ventas de Ganado (C\$)	Consumo de Hogar (C\$)	Consumo de Proteínas(C\$)
Periodo	1.316*** (0.145)	980.5*** (248.0)	-1,058 (906.6)	1,843* (992.2)	0.0434 (0.0338)	-10,109*** -3,683	474.2* (243.8)	-619.0*** (98.55)	-387.8*** (65.84)
1 año de Exposición	<b>0.0879</b> <b>(0.251)</b>	<b>-469.7</b> <b>(376.1)</b>	<b>-650.4</b> <b>-1,212</b>	<b>3,814**</b> <b>-1,915</b>	<b>0.0718</b> <b>(0.0514)</b>	<b>-1,584</b> <b>-5,261</b>	<b>1,626*</b> <b>(894.3)</b>	<b>243.9*</b> <b>(127.7)</b>	<b>184.2**</b> <b>(92.45)</b>
2 años de Exposición	<b>0.366*</b> <b>(0.200)</b>	<b>823.2**</b> <b>(335.3)</b>	<b>1,174</b> <b>-1,267</b>	<b>7,580***</b> <b>-1,87</b>	<b>0.157***</b> <b>(0.0384)</b>	<b>-1,835</b> <b>-4,614</b>	<b>986.4***</b> <b>(349.7)</b>	<b>355.0***</b> <b>(116.6)</b>	<b>215.1***</b> <b>(70.43)</b>
3 años de Exposición	<b>0.422*</b> <b>(0.241)</b>	<b>869.9*</b> <b>(468.8)</b>	<b>935.4</b> <b>-1,865</b>	<b>7,667**</b> <b>-3,522</b>	<b>0.119**</b> <b>(0.0565)</b>	<b>2,092</b> <b>-7,499</b>	<b>1,683*</b> <b>(932.9)</b>	<b>544.3***</b> <b>(181.3)</b>	<b>231.1**</b> <b>(113.0)</b>
4 años de Exposición	<b>1.805</b> <b>-1.239</b>	<b>494.0</b> <b>(446.3)</b>	<b>693.1</b> <b>-1,559</b>	<b>7,130*</b> <b>-4,074</b>	<b>0.161**</b> <b>(0.0737)</b>	<b>-93.65</b> <b>-7,629</b>	<b>1,472*</b> <b>(777.9)</b>	<b>282.2</b> <b>(227.2)</b>	<b>55.21</b> <b>(96.59)</b>
Piso de Tierra (0,1)	-0.0827 (0.224)	159.2 (218.1)	850.4 (893.6)	-1,414 (-1,144)	-0.0248 (0.0281)	6,215* -3,576	113.0 (251.9)	90.26 (87.33)	-122.1* (67.91)
Índice de Bienes	-0.0967 (0.0677)	323.2** (140.1)	2,198* -1,173	-1,180* (627.7)	-0.0169 (0.0182)	11,194* -5,819	-194.5 (126.4)	-47.17 (53.94)	160.8*** (47.41)
Mujer Cabeza de Hogar (0,1)	0.285** (0.115)	-427.6* (218.1)	660.1 (882.0)	-2,201 -1,797	-0.0333 (0.0280)	1,522 -2,885	-431.5 (386.6)	-104.8 (83.53)	-15.13 (55.95)
Edad(Años)	0.0143 (0.0193)	-79.28 (49.47)	77.93 (123.9)	78.51 (143.2)	-0.00459 (0.00453)	648.6 (522.9)	-5.367 (46.19)	42.97*** (15.37)	26.64*** -8.370
Edad al Cuadrado	-0.000170 (0.000203)	0.907* (0.545)	-1.255 -1.261	-1.450 -1.477	1.80e-05 (4.71e-05)	-6.933 -5.460	-0.0803 (0.485)	-0.413*** (0.155)	-0.301*** (0.0859)
Educación primaria, Incompleta	-0.0974 (0.136)	-15.99 (175.6)	476.3 (753.4)	386.4 -1,153	-0.00367 (0.0218)	1,149 -3,312	103.4 (272.4)	3.508 (91.91)	-16.38 (48.03)
Eduacación primaria, completa	-0.0140 (0.190)	369.7 (275.5)	-1,89 -1,715	1,028 -1,287	0.0248 (0.0339)	-12,309 -7,834	-47.22 (264.3)	-109.1 (118.4)	13.11 (78.82)
Educación Secundaria , incompleta	0.185 (0.208)	29.77 (328.3)	-44.91 -1,512	-221.4 -1,726	0.00308 (0.0402)	-733.8 -9,451	-479.4 (329.1)	-109.1 (149.0)	50.30 (98.18)
Educación Secundaria ,completa	-0.423** (0.176)	-223.0 (460.0)	1,515 -2,105	853.5 -3,194	-0.0212 (0.0955)	5,283 -6,087	-845.9 (566.3)	-238.5 (181.6)	-47.02 (144.5)
Educación Terciaria	-0.449** (0.198)	-397.8 (456.4)	9,035** *	-5,98 -3,711	0.0379 (0.214)	-21,248*** -8,084	-1,292 (947.3)	-648.7** (263.4)	18.33 (220.3)
Distancia hasta la carretera (km)	0.000602 (0.0601)	-136.2 (99.77)	217.3 (780.1)	-601.0 (453.6)	0.0336*** (0.0111)	2,997 -3,981	-258.0** (119.4)	21.31 (40.29)	24.68 (24.98)
Distancia hasta el mercado (km)	-0.0749 (0.0774)	87.80 (127.8)	919.9* (537.3)	233.1 (506.5)	0.0107 (0.0134)	3,587 -2,338	-77.51 (132.7)	41.28 (50.67)	-76.63** (30.82)
Distancia a la cabeera de la ciudad(km)	0.0448 (0.0679)	-147.7 (113.7)	-401.2 (375.8)	-301.3 (531.7)	-0.00948 (0.0130)	-1,392 -1,466	-95.02 (128.6)	-35.75 (42.84)	56.68** (27.91)
Área de la propiedad de tierra (mz, ln)	0.379*** (0.112)	69.51 (113.4)	480.6 (513.0)	2,038*** (619.0)	0.0391*** (0.0139)	4,242* -2,386	306.7** (121.9)	93.40 (59.36)	0.113 (37.27)
Area de tierra cultivada (mz, ln)	-0.0450 (0.0950)	220.5 (157.5)	-1,122* (606.1)	-1,09 (853.7)	-0.160*** (0.0240)	17,939*** -2,257	-403.3** (165.7)	463.4*** (67.73)	70.46 (46.59)
Participación en otro proyecto(0,1)	0.0623 (0.139)	172.0 (216.4)	2,118 -1,575	1,451 -1,176	0.00391 (0.0267)	6,865 -7,173	42.05 (255.4)	128.7 (90.86)	56.48 (60.36)
Participación en grupo local (0,1)	0.131 (0.148)	-16.55 (197.5)	635.2 (694.7)	1,604 -1,217	0.0667*** (0.0239)	715.1 -3,282	740.9** (309.1)	-45.59 (94.96)	-32.34 (54.83)
Agricultura por contrato (0,1)	0.210 (0.192)	100.7 (271.1)	5,740** -2,861	447.3 -1,95	-0.0369 (0.0249)	41,131** -15,955	13.61 (306.9)	559.7** (229.8)	86.92 (96.18)
Acceso a servicios de crédito (0,1)	-0.0708 (0.120)	229.1 (184.8)	1,332 (879.7)	426.8 -1,134	-0.0169 (0.0217)	14,808*** -4,252	199.8 (321.5)	244.8** (96.23)	80.83 (59.88)
Migración (0,1)	0.438 (0.376)	-1,092** (482.2)	16,019 -13,42	5,781 -6,409	0.149 (0.0938)	64,562 -68,193	-186.2 (370.8)	-229.3 (288.4)	-255.3 (163.2)

Cantidad de Remesas (cord)	-3.97e-06 (1.93e-05)	0.107 (0.0752)	-0.661 (0.459)	-0.107 (0.197)	-3.03e-06 (4.43e-06)	-2.735 -2.310	0.00746 (0.0246)	0.00805 (0.0152)	0.0174** (0.00794)
Esteli	0.0773 (0.136)	1,188*** (246.2)	1,055 -1,045	2,128** -1,08	0.0788** (0.0333)	-3,637 -4,622	352.0 (316.8)	-21.97 (104.0)	29.16 (77.13)
Jinotega	-0.190 (0.156)	94.09 (231.0)	3,421** *	3,874*** -1,262	0.104*** (0.0287)	20,508*** -5,316	357.8 (296.1)	498.9*** (128.0)	-24.81 (66.12)
Matagalpa	0.140 (0.141)	32.21 (202.2)	1,101 -1,031	4,249*** -1,273	0.145*** (0.0319)	1,046 -4,782	517.9 (366.7)	123.0 (109.7)	-85.74 (72.16)
Constante	-0.311 (0.503)	1,682 -1,12	745.1 -4,606	2,151 -3,965	0.465*** (0.120)	-46,620** -22,89	1,517 -1,139	-696.2* (419.8)	43.05 (216.9)
Observaciones	562	562	562	562	562	562	562	562	562
R-Cuadrado	0.361	0.315	0.157	0.231	0.342	0.347	0.141	0.355	0.189

Errores Estándar robustos en Paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

### Apéndice 3. Análisis Desagregado del Índice de empoderamiento para mujeres.

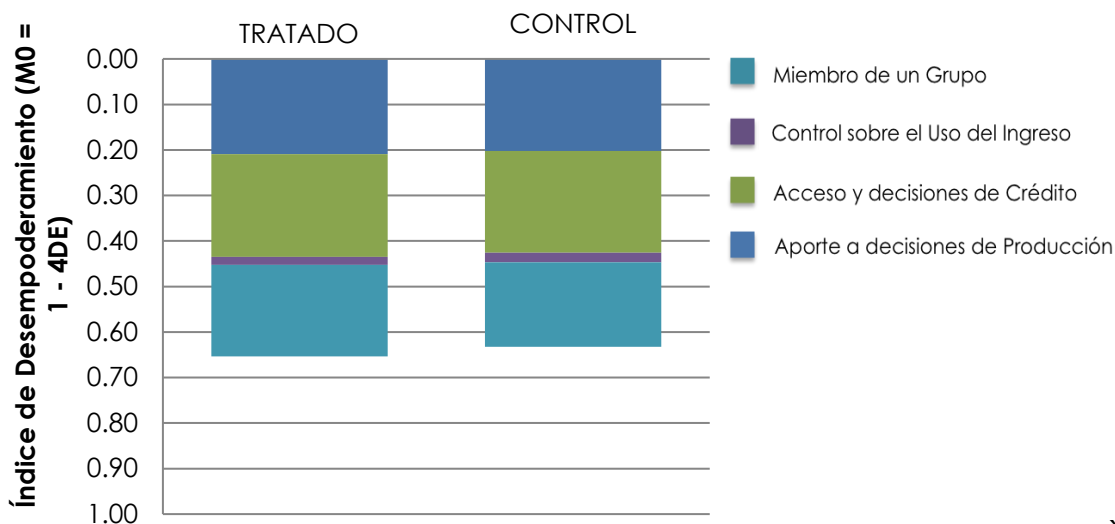
Para este análisis, estamos usando solamente la información para las mujeres en el hogar y comparando a las mujeres del grupo de tratamiento y el de control. La Tabla 3A muestra el índice 4DE para mujeres en la línea de base y en el seguimiento. En primer lugar, las estadísticas descriptivas muestran que el desempoderamiento de las mujeres ha disminuido a lo largo del tiempo para las mujeres en los grupos de tratamiento y de control. En segundo lugar, las mujeres en los hogares tratados comenzaron en una posición más desventajosa con el 94% de las mujeres desempoderadas en comparación con el 91,5% en el grupo de control. En tercer lugar, después del tratamiento, menos mujeres en el grupo tratado se encontraban desempoderadas en comparación con el grupo de control (80,7% frente a 86,3%). Luego, considerando el índice de 4DE, las mujeres en el grupo tratado tenían mayor empoderamiento que el grupo de control después de la intervención (4DE de 0.57 contra 4DE de 0.46); revirtiendo la situación de la línea de base, donde las mujeres del grupo de tratamiento estaban menos empoderadas que las del grupo de control (4DE de 0,37 frente a 4DE de 0,41).

**Table 3A. Índice 4DE para Mujeres**

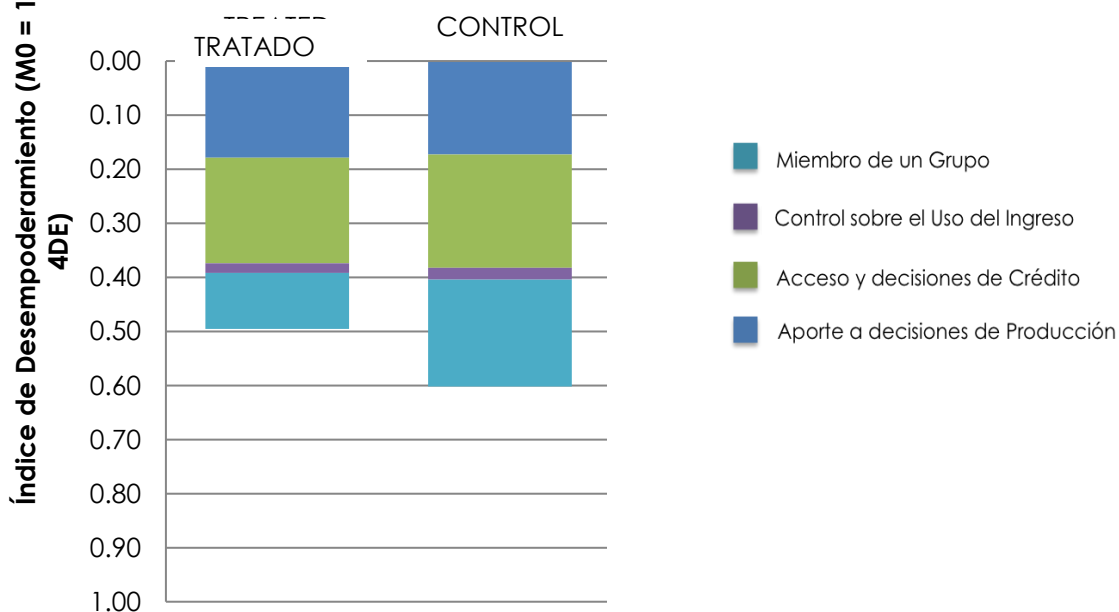
Índices	Línea de Base		Seguimiento	
	Tratado	Control	Tratado	Control
Conteo de Desempoderados (H)	<b>93.94%</b>	<b>91.47%</b>	<b>80.74%</b>	<b>86.29%</b>
Puntaje Promedio de Insuficiencia (A)	66.61%	64.92%	53.83%	63.04%
Índice de Desempoderamiento (M0)	0.63	0.59	0.43	0.54
Índice 4DE (1-M0)	<b>0.37</b>	<b>0.41</b>	<b>0.57</b>	<b>0.46</b>
No. De Observaciones	429	387	431	372
% Datos Utilizados	79.70%	75.70%	80.10%	72.80%

Cuando se desglosa el índice 4DE en los cuatro dominios disponibles (es decir, producción, recursos, ingresos y liderazgo), queda claro que en la línea de base, la contribución de cada dimensión al desempoderamiento fue muy similar entre los beneficiarios y los no beneficiarios (Figura 3A). Pero hay un cambio claro en la línea de seguimiento, donde las mujeres del grupo de control tienen un mayor desempoderamiento que las mujeres beneficiarias en los diferentes dominios, especialmente en la dimensión de liderazgo (Figura 3B).

**Figure 3.A. Contribución de cada indicador al Desempoderamiento en la Muestra de Línea de Base**



**Figure 3.B. Contribución de Cada Indicador al Desempoderamiento en la Muestra de Seguimiento**



## Apéndice 4. Impactos en los indicadores de Desempoderamiento siguiendo la construcción original del índice

**Table 4A. Muestra Agrupada – Modelo Básico y Modelo de Asistencia Técnica**

Modelo	Básico	Asistencia Técnica	
	I	II	III
Variable	Tiempo*Tratamiento	Tiempo*Trat 1 (Solo ganado )	Tiempo*Trat 2 (Ganado+AT)
Conteo de Desempoderamiento Femenino	-0.019 (0.030)	0.043 (0.037)	-0.047 (0.035)
Puntaje de Desempoderamiento Femenino	-0.051*** (0.015)	-0.050** (0.022)	-0.056*** (0.016)
Disparidad de Género	-0.181*** (0.045)	-0.134** (0.063)	-0.204*** (0.050)
Brecha de Empoderamiento	-0.014 (0.023)	-0.021 (0.036)	-0.018 (0.024)
Controles	si	si	si

AT: Asistencia Técnica

\*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1

\*Errores estándar robustos

\*Los controles incluyeron: piso de tierra, índice de bienes, jefe de hogar mujer, edad, nivel de educación, distancia a los lugares, participación en grupos, agricultura por contrato, acceso a créditos, migración, remesas, departamento, tipo de grupo beneficiario (1 si es piloto)

**Table 4B. Muestra Agrupada – Modelo de Exposición al Tratamiento**

Modelo	Exposición a Asistencia Técnica				
	I	II	III	IV	V
Variable	Tiempo*Sin Asistencia Técnica	Tiempo*1 año de Asistencia Técnica	Tiempo*2 años de Asistencia Técnica	Tiempo*3 años de Asistencia Técnica	Tiempo*4 años de Asistencia Técnica
Conteo de Desempoderamiento Femenino	0.043 (0.037)	-0.152** (0.076)	-0.074 (0.046)	-0.012 (0.049)	0.050 (0.077)
Puntaje de Desempoderamiento Femenino	-0.050** (0.022)	-0.084*** (0.030)	-0.036* (0.020)	-0.063*** (0.022)	-0.091*** (0.026)
Disparidad de Género	-0.134** (0.063)	-0.353*** (0.105)	-0.138** (0.064)	-0.227*** (0.069)	-0.269*** (0.104)
Brecha de Empoderamiento	-0.021 (0.036)	-0.044 (0.049)	-0.001 (0.030)	-0.011 (0.036)	-0.098** (0.044)



Controles si si si si si

\*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1

\*Errores estándar robustos

\*Los controles incluyeron: piso de tierra, índice de bienes, jefe de hogar mujer, edad, nivel de educación, distancia a los lugares, participación en grupos, agricultura por contrato, acceso a créditos, migración, remesas, departamento, tipo de grupo beneficiario (1 si es piloto)

## Apéndice 5. Diferentes Modelos para los Resultados de Empoderamiento.

Table 5A. Modelo I, Diferencias en Diferencias Básico

Variables	Conteo de Desempoderamiento Femenino	Puntaje de Desempoderamiento Femenino	Disparidad de Género	Brecha de Empoderamiento
Periodo	0.00527 (0.0193)	-0.00922 (0.0130)	-0.0279 (0.0332)	-0.0193 (0.0216)
Tratamiento	0.00968 (0.0170)	0.00170 (0.0106)	0.0179 (0.0282)	0.000943 (0.0187)
Periodo*Tratamiento	<b>-0.0492*</b> <b>(0.0287)</b>	<b>-0.0473***</b> <b>(0.0180)</b>	<b>-0.181***</b> <b>(0.0450)</b>	<b>-0.102***</b> <b>(0.0294)</b>
Piso de Tierra (0,1)	-0.00583 (0.0177)	-0.00108 (0.0103)	-0.0364 (0.0267)	-0.0147 (0.0167)
Índice de Bienes	0.0137 (0.0113)	0.00687 (0.00656)	0.00622 (0.0172)	0.00366 (0.0107)
Mujer Cabeza de Hogar (0,1)	0.255*** (0.0198)	0.153*** (0.0138)	0.364*** (0.0324)	0.194*** (0.0208)
Edad(Años)	0.00137 (0.00300)	0.000437 (0.00171)	-0.000553 (0.00461)	0.00179 (0.00288)
Edad al Cuadrado	-2.02e-05 (3.10e-05)	-4.98e-06 (1.80e-05)	2.74e-06 (4.87e-05)	-1.51e-05 (3.03e-05)
Educación primaria, Incompleta	-0.00131 (0.0162)	-0.000715 (0.00963)	0.00754 (0.0256)	0.0134 (0.0166)
Educación primaria, completa	-0.0206 (0.0217)	0.00175 (0.0131)	-0.00495 (0.0341)	0.0129 (0.0218)
Educación Secundaria , incompleta	-0.0457 (0.0319)	-0.0181 (0.0196)	-0.0263 (0.0473)	-0.00374 (0.0304)
Educación Secundaria ,completa	-0.0318 (0.0482)	0.00887 (0.0289)	0.0833 (0.0701)	0.0554 (0.0441)
Educación Terciaria	-0.0768 (0.0698)	-0.0143 (0.0489)	-0.121 (0.110)	-0.0321 (0.0796)
Distancia hasta la carretera (km)	0.00570 (0.00854)	0.0128** (0.00517)	0.0319** (0.0135)	0.0237*** (0.00859)
Distancia hasta el mercado (km)	0.00392 (0.0106)	0.00978 (0.00637)	0.0136 (0.0157)	0.0108 (0.0104)
Distancia a la cabecera de la ciudad(km)	0.00217 (0.00993)	-0.00793 (0.00603)	-0.0135 (0.0150)	-0.0124 (0.00979)
Área de la propiedad de tierra (mz, ln)	0.000343 (0.0100)	0.00349 (0.00610)	0.0253 (0.0158)	0.0107 (0.00992)
Area de tierra cultivada (mz, ln)	0.0457*** (0.0129)	0.00271 (0.00866)	0.00714 (0.0220)	0.0117 (0.0137)
Participación en otro proyecto(0,1)	-0.192*** (0.0209)	-0.133*** (0.0116)	-0.200*** (0.0285)	-0.132*** (0.0185)

Participación en grupo local (0,1)	-0.168*** (0.0199)	-0.108*** (0.0104)	-0.0628** (0.0269)	-0.0734*** (0.0163)
Agricultura por contrato (0,1)	0.0227 (0.0269)	0.0419** (0.0173)	0.0689* (0.0386)	0.0549** (0.0277)
Acceso a servicios de crédito (0,1)	-0.190*** (0.0205)	-0.0775*** (0.0119)	0.0374 (0.0271)	0.0417** (0.0178)
Migración (0,1)	0.0475 (0.0545)	-0.0115 (0.0269)	0.0106 (0.0734)	-0.0250 (0.0418)
Cantidad de Remesas (cord)	-5.84e-06 (5.13e-06)	1.93e-06 (1.34e-06)	1.55e-06 (5.31e-06)	4.18e-07 (3.07e-06)
Esteli	-0.0197 (0.0265)	-0.0860*** (0.0178)	-0.187*** (0.0438)	-0.140*** (0.0288)
Jinotega	0.0109 (0.0241)	-0.0158 (0.0175)	-0.0684 (0.0419)	-0.0325 (0.0299)
Matagalpa	-0.0125 (0.0245)	-0.0564*** (0.0176)	-0.128*** (0.0424)	-0.0983*** (0.0295)
Piloto (0,1)	0.00916 (0.0173)	0.00360 (0.0109)	0.0173 (0.0286)	-0.00664 (0.0189)
Constante	0.696*** (0.0796)	0.603*** (0.0453)	0.531*** (0.124)	0.277*** (0.0774)
Observaciones	2,098	1,619	1,619	1,604
R-cuadrado	0.301	0.378	0.212	0.211

Errores Estandár robustos en Paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Table 5B. Modelo II, Diferencias en Diferencias con Asistencia Técnica**

Variables	Conteo de Desempoderamiento Femenino	Puntaje de Desempodera miento Femenino	Disparidad de Género	Brecha de Empoderamiento
Periodo	0.00557 (0.0193)	-0.00892 (0.0130)	-0.0275 (0.0332)	-0.0190 (0.0216)
Tratamiento 1	-0.000113 (0.0238)	0.0243 (0.0170)	0.0238 (0.0400)	0.0442 (0.0303)
Tratamiento 2	0.0138 (0.0187)	-0.00563 (0.0112)	0.0168 (0.0307)	-0.0136 (0.0195)
Periodo*Tratamiento 1	<b>0.00796</b> <b>(0.0368)</b>	<b>-0.0284</b> <b>(0.0255)</b>	<b>-0.134**</b> <b>(0.0626)</b>	<b>-0.0910**</b> <b>(0.0442)</b>
Periodo*Tratamiento 2	<b>-0.0776**</b> <b>(0.0337)</b>	<b>-0.0582***</b> <b>(0.0196)</b>	<b>-0.204***</b> <b>(0.0500)</b>	<b>-0.111***</b> <b>(0.0314)</b>
Piso de Tierra (0,1)	-0.00545 (0.0177)	-0.00133 (0.0103)	-0.0362 (0.0268)	-0.0153 (0.0167)
Índice de Bienes	0.0133 (0.0112)	0.00637 (0.00656)	0.00593 (0.0172)	0.00290 (0.0107)
Mujer Cabeza de Hogar (0,1)	0.257*** (0.0198)	0.153*** (0.0138)	0.364*** (0.0324)	0.194*** (0.0208)

Edad(Años)	0.00147 (0.00300)	0.000612 (0.00170)	-0.000453 (0.00462)	0.00216 (0.00288)
Edad al Cuadrado	-2.11e-05 (3.09e-05)	-6.56e-06 (1.79e-05)	2.01e-06 (4.87e-05)	-1.86e-05 (3.03e-05)
Educación primaria, Incompleta	-0.000793 (0.0162)	6.81e-05 (0.00960)	0.00873 (0.0256)	0.0143 (0.0165)
Educación primaria, completa	-0.0204 (0.0217)	0.00181 (0.0131)	-0.00435 (0.0341)	0.0126 (0.0219)
Educación Secundaria , incompleta	-0.0449 (0.0320)	-0.0180 (0.0197)	-0.0261 (0.0474)	-0.00392 (0.0304)
Educación Secundaria ,completa	-0.0324 (0.0483)	0.00999 (0.0283)	0.0834 (0.0701)	0.0576 (0.0432)
Educación Terciaria	-0.0750 (0.0699)	-0.0110 (0.0479)	-0.116 (0.110)	-0.0282 (0.0779)
Distancia hasta la carretera (km)	0.00498 (0.00852)	0.0123** (0.00516)	0.0311** (0.0135)	0.0233*** (0.00858)
Distancia hasta el mercado (km)	0.00472 (0.0105)	0.0104 (0.00632)	0.0145 (0.0156)	0.0114 (0.0103)
Distancia a la cabecera de la ciudad(km)	0.00114 (0.00986)	-0.00880 (0.00600)	-0.0145 (0.0149)	-0.0135 (0.00977)
Área de la propiedad de tierra (mz, ln)	0.000184 (0.0100)	0.00207 (0.00610)	0.0241 (0.0158)	0.00835 (0.00993)
Area de tierra cultivada (mz, ln)	0.0452*** (0.0129)	0.00264 (0.00862)	0.00663 (0.0220)	0.0117 (0.0136)
Participación en otro proyecto(0,1)	-0.184*** (0.0216)	-0.126*** (0.0119)	-0.190*** (0.0294)	-0.123*** (0.0188)
Participación en grupo local (0,1)	-0.167*** (0.0199)	-0.108*** (0.0104)	-0.0625** (0.0270)	-0.0728*** (0.0163)
Agricultura por contrato (0,1)	0.0236 (0.0270)	0.0432** (0.0170)	0.0705* (0.0385)	0.0567** (0.0272)
Acceso a servicios de crédito (0,1)	-0.192*** (0.0205)	-0.0787*** (0.0119)	0.0353 (0.0272)	0.0406** (0.0178)
Migración (0,1)	0.0462 (0.0544)	-0.0129 (0.0270)	0.00848 (0.0732)	-0.0266 (0.0417)
Cantidad de Remesas (cord)	-5.81e-06 (5.10e-06)	2.14e-06 (1.32e-06)	1.69e-06 (5.28e-06)	7.76e-07 (2.96e-06)
Esteli	-0.0146 (0.0268)	-0.0749*** (0.0183)	-0.178*** (0.0449)	-0.123*** (0.0294)
Jinotega	0.0146 (0.0241)	-0.00697 (0.0176)	-0.0606 (0.0422)	-0.0192 (0.0301)

Matagalpa	-0.00607 (0.0249)	-0.0433** (0.0181)	-0.116*** (0.0434)	-0.0783*** (0.0300)
Piloto (0,1)	0.00784 (0.0173)	0.000545 (0.0109)	0.0140 (0.0286)	-0.0112 (0.0188)
Constante	0.689*** (0.0797)	0.592*** (0.0451)	0.521*** (0.124)	0.259*** (0.0774)
Observaciones	2,098	1,619	1,619	1,604
R-cuadrado	0.303	0.383	0.213	0.215

Errores Estandár robustos en Paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Table 5C. Modelo III, Diferencias en Diferencias con Exposición al Tratamiento**

VARIABLES	Conteo de Desempoderamiento Femenino	Puntaje de Desempoderamiento Femenino	Disparidad de Género	Brecha de Empoderamiento
Periodo	0.00542 (0.0193)	-0.00891 (0.0130)	-0.0272 (0.0333)	-0.0188 (0.0216)
Menos de un año de Exposición	6.85e-05 (0.0238)	0.0241 (0.0170)	0.0229 (0.0401)	0.0438 (0.0303)
1 año de Exposición	0.0753* (0.0446)	0.0293 (0.0179)	0.130** (0.0642)	0.0278 (0.0372)
2 años de Exposición	0.00388 (0.0245)	-0.00860 (0.0144)	-0.0243 (0.0420)	-0.0324 (0.0258)
3 años de Exposición	0.0215 (0.0260)	-0.00678 (0.0169)	0.0324 (0.0426)	0.00462 (0.0283)
4 años de Exposición	-0.0291 (0.0492)	-0.0196 (0.0223)	0.0372 (0.0661)	-0.0303 (0.0392)
Tiempo*Menos de 1 año	<b>0.00849</b> <b>(0.0368)</b>	<b>-0.0284</b> <b>(0.0256)</b>	<b>-0.134**</b> <b>(0.0627)</b>	<b>-0.0910**</b> <b>(0.0442)</b>
Tiempo*1 año	<b>-0.150**</b> <b>(0.0753)</b>	<b>-0.115***</b> <b>(0.0354)</b>	<b>-0.353***</b> <b>(0.105)</b>	<b>-0.185***</b> <b>(0.0584)</b>
Tiempo*2 años	<b>-0.0940**</b> <b>(0.0444)</b>	<b>-0.0517**</b> <b>(0.0245)</b>	<b>-0.138**</b> <b>(0.0640)</b>	<b>-0.0740*</b> <b>(0.0393)</b>
Tiempo*3 años	<b>-0.0428</b> <b>(0.0467)</b>	<b>-0.0498*</b> <b>(0.0263)</b>	<b>-0.227***</b> <b>(0.0688)</b>	<b>-0.122***</b> <b>(0.0436)</b>
Tiempo*4 años	<b>-0.0450</b> <b>(0.0828)</b>	<b>-0.0605*</b> <b>(0.0337)</b>	<b>-0.269***</b> <b>(0.104)</b>	<b>-0.160***</b> <b>(0.0544)</b>
Piso de Tierra (0,1)	-0.00389 (0.0178)	-0.00109 (0.0104)	-0.0354 (0.0268)	-0.0150 (0.0167)
Índice de Bienes	0.0137 (0.0113)	0.00644 (0.00659)	0.00703 (0.0172)	0.00298 (0.0108)
Mujer Cabeza de Hogar (0,1)	0.256*** (0.0199)	0.153*** (0.0139)	0.366*** (0.0325)	0.194*** (0.0209)
Edad(Años)	0.00154 (0.00299)	0.000598 (0.00171)	-0.000756 (0.00465)	0.00217 (0.00290)
Edad al Cuadrado	-2.20e-05 (3.08e-05)	-6.31e-06 (1.80e-05)	5.06e-06 (4.91e-05)	-1.87e-05 (3.05e-05)

Educación primaria, Incompleta	-0.000260 (0.0162)	0.000612 (0.00967)	0.00728 (0.0258)	0.0153 (0.0166)
Educación primaria, completa	-0.0208 (0.0218)	0.00236 (0.0131)	-0.00436 (0.0342)	0.0135 (0.0219)
Educación Secundaria , incompleta	-0.0437 (0.0321)	-0.0167 (0.0198)	-0.0225 (0.0474)	-0.000754 (0.0305)
Educación Secundaria ,completa	-0.0361 (0.0480)	0.00994 (0.0284)	0.0788 (0.0704)	0.0568 (0.0432)
Educación Terciaria	-0.0788 (0.0706)	-0.0113 (0.0483)	-0.118 (0.111)	-0.0319 (0.0785)
Distancia hasta la carretera (km)	0.00476 (0.00850)	0.0123** (0.00516)	0.0306** (0.0135)	0.0234*** (0.00859)
Distancia hasta el mercado (km)	0.00488 (0.0106)	0.0103 (0.00633)	0.0150 (0.0157)	0.0114 (0.0103)
Distancia a la cabecera de la ciudad(km)	0.00125 (0.00992)	-0.00844 (0.00601)	-0.0132 (0.0150)	-0.0130 (0.00976)
Área de la propiedad de tierra (mz, ln)	-0.000550 (0.0100)	0.00217 (0.00612)	0.0251 (0.0159)	0.00856 (0.00997)
Area de tierra cultivada (mz, ln)	0.0455*** (0.0129)	0.00277 (0.00863)	0.00731 (0.0221)	0.0117 (0.0137)
Participación en otro proyecto(0,1)	-0.186*** (0.0217)	-0.127*** (0.0119)	-0.192*** (0.0295)	-0.125*** (0.0188)
Participación en grupo local (0,1)	-0.168*** (0.0200)	-0.109*** (0.0105)	-0.0627** (0.0269)	-0.0723*** (0.0163)
Agricultura por contrato (0,1)	0.0229 (0.0270)	0.0430** (0.0170)	0.0704* (0.0384)	0.0564** (0.0272)
Acceso a servicios de crédito (0,1)	-0.190*** (0.0205)	-0.0784*** (0.0119)	0.0354 (0.0272)	0.0404** (0.0178)
Migración (0,1)	0.0459 (0.0553)	-0.0129 (0.0272)	0.0102 (0.0730)	-0.0260 (0.0419)
Cantidad de Remesas (cord)	-6.01e-06 (5.35e-06)	2.22e-06* (1.32e-06)	1.94e-06 (5.22e-06)	9.66e-07 (2.92e-06)
Esteli	-0.0116 (0.0268)	-0.0754*** (0.0184)	-0.180*** (0.0454)	-0.125*** (0.0298)
Jinotega	0.0207 (0.0242)	-0.00655 (0.0177)	-0.0581 (0.0426)	-0.0180 (0.0304)
Matagalpa	-0.00165 (0.0249)	-0.0429** (0.0182)	-0.115*** (0.0437)	-0.0778** (0.0302)
Piloto (0,1)	0.00117 (0.0175)	0.000116 (0.0113)	0.0115 (0.0296)	-0.0134 (0.0197)
Constante	0.685*** (0.0797)	0.591*** (0.0453)	0.519*** (0.125)	0.256*** (0.0778)
Observaciones	2,098	1,619	1,619	1,604
R-Cuadrado	0.305	0.384	0.216	0.218

Errores Estandár robustos en Paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## **Apéndice 6. Modelos de Diferencias en Diferencias: impacto en las dimensiones desagregadas**

Como se mencionó anteriormente, para la construcción del Índice de Empoderamiento de las Mujeres en la Agricultura (WEAI) hay cinco dimensiones de interés: producción, recursos, ingresos, liderazgo y distribución del tiempo. Para entender los principales impulsores del empoderamiento de las mujeres, analizamos estas dimensiones por separado para las mujeres en la muestra.

Las tablas 6A y 6B presentan los resultados de los tres modelos de Diferencias en Diferencias: el modelo básico de diferencias en diferencias, el modelo de asistencia técnica y el modelo de exposición al tratamiento. Las variables analizadas, que representan cinco dimensiones diferentes, son las siguientes: decisiones de las mujeres sobre la producción, acceso al crédito, si las mujeres del hogar reciben ingresos o no, decisiones de las mujeres sobre el uso de los ingresos, participación en grupos comunitarios y tipo de trabajo desarrollado por las mujeres del hogar.

El primer modelo no encuentra efectos significativos en las decisiones de producción, acceso al crédito, ingreso o distribución de horas de trabajo. El único efecto significativo es en la dimensión de liderazgo, donde se encuentra que al participar en APAGRO aumenta la probabilidad de ser parte de un grupo o proyecto comunitario en aproximadamente 44%, lo cual es de esperar debido a las directrices del proyecto que enfatizan la formación de capital social y crear núcleos de mujeres en las comunidades. De hecho, esta hipótesis es confirmada por los resultados del segundo modelo, que muestra un efecto adicional de recibir la asistencia técnica; aquellos hogares que solo recibieron el paquete de ganado aumentan su probabilidad de participar en un grupo en un 24%, mientras que aquellos que también recibieron la capacitación aumentan su probabilidad en un 52%. Por otro lado, el modelo 2 muestra que al recibir el tratamiento completo (es decir, el paquete de ganado más la asistencia técnica) reduce el trabajo no agrícola de las mujeres en un 4%.

El modelo de exposición al tratamiento encuentra que el programa aumenta la probabilidad de que las mujeres participen en las decisiones sobre la producción agrícola después del primer año de tratamiento, mientras que encuentra un efecto negativo para las personas que reciben el programa durante cuatro años. Este modelo confirma el impacto del programa en la asociatividad de las mujeres. De hecho, presenta efectos persistentes y en aumento, lo que muestra que la probabilidad de participar en un grupo comunitario es mayor a medida que aumenta el número de años en el programa, lo que lleva a un incremento del 77% para aquellas mujeres que ya llevan cuatro años en el programa. En la dimensión de la distribución del tiempo, se encuentra que el tratamiento

aumenta la probabilidad de dedicarse al trabajo agrícola (13%), mientras que reduce la dedicación a las actividades no agrícolas (6%).

Según el análisis desagregado, los impactos en el empoderamiento de las mujeres se deben principalmente a una mayor participación en grupos o asociaciones (dimensión de liderazgo). Aunque esta dimensión está directamente relacionada con la implementación del programa, vale la pena mencionar que formar parte de un grupo no era un requisito del programa. De hecho, algunas mujeres se organizaron en grupos después de la implementación del programa para continuar recibiendo asistencia técnica. Y los resultados a lo largo del tiempo muestran que la participación en grupos comunitarios se ha incrementando con el tiempo, alcanzando el nivel máximo después de cuatro años de participación en el programa, lo que sugiere que esto no es una consecuencia inmediata del proceso de implementación del programa.

**Tabla 6A. Impactos en el Empoderamiento de las mujeres (Producción, Recursos e Ingresos)**

Variable	D1: Producción			D2: Recursos			D3: Ingreso					
	Decisiones sobre Producción			Acceso al Crédito			Ingreso			Decisiones sobre el uso del Ingreso		
	Básico	Asistencia Técnica	Exposición	Básico	Asistencia Técnica	Exposición	Básico	Asistencia Técnica	Exposición	Básico	Asistencia Técnica	Exposición
<b>Tiempo (1 si es 2014)</b>	0.0261 (0.0269)	0.0259 (0.0269)	0.0268 (0.0270)	0.0410 (0.0600)	0.0407 (0.0601)	0.0388 (0.0605)	-0.0481 (0.0312)	-0.0482 (0.0312)	-0.0481 (0.0313)	-0.00177 (0.0186)	-0.00213 (0.0187)	-0.00215 (0.0187)
<b>Tratamiento</b>	0.00392 (0.0212)			0.00231 (0.0562)			0.0264 (0.0297)			0.0247 (0.0176)		
<b>Tiempo*Tratamiento</b>	-0.0138 (0.0364)			0.0695 (0.0808)			0.0145 (0.0430)			-0.0267 (0.0262)		
<b>Trat 1 (Solo Paquete )</b>		0.0392 (0.0319)			-0.0204 (0.0816)			-0.00445 (0.0449)			-0.0684* (0.0371)	
<b>Trat 2 (Paquete + Asistencia Técnica )</b>		-0.0101 (0.0230)			0.0105 (0.0611)			0.0365 (0.0322)			0.0564*** (0.0161)	
<b>Tiempo*Trat1</b>		-0.0685 (0.0508)			0.106 (0.121)			-0.0122 (0.0619)			-0.0104 (0.0518)	
<b>Tiempo*Trat2</b>		0.00996 (0.0399)			0.0558 (0.0885)			0.0309 (0.0473)			-0.0241 (0.0235)	
<b>Sin Asistencia Técnica</b>			0.0393 (0.0320)			-0.0217 (0.0820)			-0.00424 (0.0450)			-0.0685* (0.0371)
<b>1 año de Exposición</b>			-0.130*** (0.0352)			-0.0855 (0.110)			0.0626 (0.0781)			0.0787*** (0.0182)
<b>2 años de Exposición</b>			-0.0385 (0.0301)			0.0908 (0.0836)			0.0191 (0.0427)			0.0491** (0.0215)
<b>3 años de Exposición</b>			0.0215 (0.0336)			-0.117 (0.0764)			0.0515 (0.0447)			0.0522** (0.0210)
<b>4 años de Exposición</b>			0.0984* (0.0545)			0.176 (0.160)			0.0337 (0.0728)			0.0793*** (0.0187)
<b>Tiempo * Sin Asistencia Técnica</b>			-0.0691 (0.0509)			0.102 (0.121)			-0.0124 (0.0620)			-0.0107 (0.0519)
<b>Tiempo * 1 año</b>			0.230*** (0.0850)			0.211 (0.177)			0.0458 (0.108)			-0.00928 (0.0250)
<b>Tiempo * 2 años</b>			0.0548 (0.0503)			-0.0421 (0.118)			0.0361 (0.0601)			-0.0220 (0.0300)
<b>Tiempo * 3 años</b>			-0.0474 (0.0525)			0.163 (0.121)			0.0284 (0.0644)			-0.0330 (0.0297)
<b>Tiempo * 4 años</b>			-0.193** (0.0901)			-0.0663 (0.221)			0.00601 (0.105)			-0.0210 (0.0257)
<b>Controles</b>	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
<b>Obs línea de Base (Inicio)</b>	928	928	928	260	260	260	897	897	897	884	884	884
<b>Obs en seguimiento</b>	912	912	912	271	271	271	897	897	897	884	884	884

\*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1

\*Errores Estandár robustos



**Tabla 6B. Impactos en el empoderamiento de las mujeres (Liderazgo y distribución del tiempo)**

Variable	D4: Liderazgo						D5: Tiempo					
	Asociatividad			Trabajo Agrícola			Trabajo No Agrícola			Trabajo Doméstico		
	Básico	Asistencia Técnica	Exposición	Básico	Asistencia Técnica	Exposición	Básico	Asistencia Técnica	Exposición	Básico	Asistencia Técnica	Exposición
<b>Tiempo si ( 2014)</b>	-0.0441*	-0.0454*	-0.0450*	-0.0208	-0.0209	-0.0208	0.0324**	0.0325**	0.0326**	-0.00657	-0.00665	-0.00662
	(0.0259)	(0.0258)	(0.0258)	(0.0144)	(0.0144)	(0.0145)	(0.0160)	(0.0160)	(0.0160)	(0.0239)	(0.0240)	(0.0240)
<b>Tratamiento</b>	-0.0220			-0.0159			0.0162			0.0159		
	(0.0246)			(0.0127)			(0.0133)			(0.0210)		
<b>Tiempo*Tratamiento</b>	0.437***			0.0148			-0.0349			0.00610		
	(0.0359)			(0.0186)			(0.0216)			(0.0324)		
<b>Trat 1 ( Solo Paquete )</b>		-0.0277			-0.00273			0.0139			0.0131	
		(0.0334)			(0.0187)			(0.0192)			(0.0308)	
<b>Trat 2 (Paquete +Asistencia Técnica)</b>		-0.0206			-0.0211			0.0171			0.0169	
		(0.0275)			(0.0134)			(0.0144)			(0.0226)	
<b>Tiempo*Tratamiento 1</b>		0.239***			-0.0155			-0.0156			-0.00209	
		(0.0521)			(0.0232)			(0.0305)			(0.0445)	
<b>Tiempo*Tratamiento 2</b>		0.516***			0.0290			-0.0446*			0.0106	
		(0.0397)			(0.0211)			(0.0230)			(0.0355)	
<b>Sin Asistencia Técnica</b>			-0.0266			-0.00287			0.0140			0.0135
			(0.0334)			(0.0187)			(0.0192)			(0.0308)
<b>1 año de Exposición</b>			0.0281			-0.0444*			-0.00816			-0.0236
			(0.0692)			(0.0264)			(0.0284)			(0.0620)
<b>2 años de Exposición</b>			-0.0157			-0.0146			0.0308			-0.00357
			(0.0371)			(0.0185)			(0.0201)			(0.0309)
<b>3 años de Exposición</b>			-0.0172			-0.0118			0.0167			0.0401
			(0.0400)			(0.0186)			(0.0208)			(0.0283)

<b>4 años de Exposición</b>			-0.0886*			-0.0548***			-0.00981			0.0639
			(0.0529)			(0.0134)			(0.0210)			(0.0393)
<b>Tiempo * Sin Asistencia Técnica</b>			0.239***			-0.0163			-0.0156			-0.000537
			(0.0523)			(0.0232)			(0.0306)			(0.0445)
<b>Tiempo* 1 año</b>			0.302***			0.134**			-0.0119			-0.0748
			(0.103)			(0.0617)			(0.0478)			(0.0962)
<b>Tiempo* 2 años</b>			0.458***			0.0230			-0.0577**			0.0455
			(0.0546)			(0.0283)			(0.0289)			(0.0445)
<b>Tiempo* 3 años</b>			0.566***			-0.00329			-0.0618**			0.0239
			(0.0574)			(0.0255)			(0.0282)			(0.0428)
<b>Tiempo* 4 años</b>			0.776***			0.0405			0.0261			-0.0608
			(0.0759)			(0.0300)			(0.0456)			(0.0680)
<b>Controles</b>	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
<b>Obs Línea de base (Inicio)</b>	1049	1049	1049	1049	1049	1049	1049	1049	1049	1049	1049	1049
<b>Obs en seguimiento</b>	1049	1049	1049	1049	1049	1049	1049	1049	1049	1049	1049	1049

\*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1

\*Errores Estandar Robustos

\*Los controles incluyeron: piso de tierra, índice de bienes, jefe de hogar mujer, edad, nivel de educación, distancia a los lugares, participación en grupos, agricultura por contrato, acceso a créditos, migración, remesas, departamento, tipo de grupo beneficiario (1 si es piloto)