



INTERNATIONAL FOOD
POLICY RESEARCH INSTITUTE
sustainable solutions for ending hunger and poverty
Supported by the CGIAR

IFPRI Discussion Paper 00692SP
January 2007

Innovación en el Cultivo del Maní en Bolivia:

Efectos de la Interacción Social y de las Capacidades de Absorción
de los Pequeños Productores

Frank Hartwich, International Food Policy Research Institute

Tito Arispe, Fundación Casa de Agricultura

Mario Monge, International Food Policy Research Institute

ISNAR Division

INTERNATIONAL FOOD POLICY RESEARCH INSTITUTE.

The International Food Policy Research Institute (IFPRI) was established in 1975. IFPRI is one of 15 agricultural research centers that receive principal funding from governments, private foundations, and international and regional organizations, most of which are members of the Consultative Group on International Agricultural Research.



**INTERNATIONAL FOOD
POLICY RESEARCH INSTITUTE**
sustainable solutions for ending hunger and poverty
Supported by the CGIAR

IFPRI Discussion Paper 00692SP
January 2007

Innovación en el Cultivo del Maní en Bolivia:

Efectos de la Interacción Social y de las Capacidades de Absorción
de los Pequeños Productores

Frank Hartiwch, International Food Policy Research Institute

Tito Arispe, Fundación Casa de Agricultura

Mario Monge, International Food Policy Research Institute

ISNAR Division

PUBLICADO POR

INSTITUTO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN SOBRE POLÍTICAS ALIMENTARIAS

2033 K Street, NW
Washington, DC 20006-1002 USA

Tel.: +1-202-862-5600

Fax: +1-202-467-4439

Email: ifpri@cgiar.org

www.ifpri.org



Noticias:

¹ A partir de Enero de 2007, las series de Documentos de Discusión al interior de cada una de las divisiones del IFPRI fueron consolidadas en una serie única de Documentos de Discusión para todo el IFPRI. La nueva serie inició con el número 00689, el cual refleja la publicación previa de 688 documentos de discusión anteriores como parte de las series dispersas. Las series anteriores se encuentran disponibles en la página web del IFPRI, www.ifpri.org/pubs/otherpubs.htm#dp.

² Los Documentos de Discusión del IFPRI contienen materiales preliminares y resultados de investigación. Los mismos no se han sometido a la revisión interna/externa formal que administra el Comité de Revisión de Publicaciones del IFPRI, pero han sido revisados por al menos un investigador interno y otro externo. Los mismos son circulados a fin de estimular la discusión y los comentarios críticos.

Derechos de autor 2007 Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias. Reservados todos los derechos. Partes de esta publicación pueden ser reproducidas para fines personales o sin fines de lucro sin permiso expreso por escrito pero con reconocimiento al IFPRI. Para reproducir el material aquí contenido para fines comerciales o con fines de lucro se requiere un permiso expreso y por escrito. Para obtener dicho permiso contacte a la División de Comunicaciones del IFPRI a la dirección: ifpri-copyright@cgiar.org.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|------|
| Lista de Siglas | v |
| Agradecimientos | vii |
| Resumen Ejecutivo..... | ix |
| Executive Summary | xiii |
| 1. Introducción | 1 |
| 2. Necesidades de innovación en el sector manicero de Bolivia..... | 2 |
| 2.1 La situación del sector manicero..... | 2 |
| 2.2 Opciones de innovación en el sector cadena maní..... | 5 |
| 2.3 La generación y difusión de tecnología | 8 |
| 2.3.1 Los centros de investigación..... | 8 |
| 2.3.2 Las tiendas proveedoras de insumos | 9 |
| 2.3.3 Las instituciones de crédito rural..... | 9 |
| 2.3.4 Las organizaciones no gubernamentales..... | 10 |
| 2.3.5 Las organizaciones de productores | 10 |
| 2.3.6 Los transportistas | 10 |
| 2.3.7 Los municipios..... | 11 |
| 2.3.8 Organizaciones promotoras de innovación..... | 11 |
| 2.4 Síntesis de las características de los conjuntos de innovación promovidos a nivel de cada micro-región estudiada..... | 12 |
| 3. Antecedentes: El Enfoque hacia la innovación | 14 |
| 4. Metodología | 19 |
| 5. Principales resultados..... | 23 |
| 5.1 Niveles de uso de la innovación..... | 23 |
| 5.2 Factores que determinan el uso de la innovación | 26 |
| 5.2.1 Percepción sobre la utilidad de la innovación | 26 |
| 5.2.2 Capacidades de absorción individual..... | 32 |
| 5.2.3 Interacciones y capacidades de absorción colectivas | 36 |
| 5.2.4 Uso de la innovación en función de grupos de factores | 47 |
| 6. Conclusiones y Recomendaciones | 49 |
| Referencias bibliográficas | 53 |
| Anexo 1: Descripción de los conjuntos de innovación promovidos a nivel de cada micro-región estudiada..... | 55 |

| | |
|--|----|
| Anexo 2: Características geográficas y socio-económicas en las zonas del estudio | 64 |
| Anexo 3: Matrices de Correlaciones | 70 |

TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Producción y rendimiento de los principales países exportadores | 5 |
| Tabla 2. Descripción del nivel tecnológico | 7 |
| Tabla 3. Descripción de los conjuntos de innovación | 12 |
| Tabla 4. Resumen general de componentes tecnológicos de los conjuntos de innovación estudiados | 13 |
| Tabla 5. Resumen general de los costos de producción de los conjuntos de innovación (en dolares americanos – USD/Ha) | 14 |
| Tabla 6: Tamaño de la muestra según conjunto tecnológico | 20 |
| Tabla 7. Actores claves encuestados | 23 |
| Tabla 8: Descripción de los parámetros de adopción de los conjuntos | 26 |
| Tabla 9: Variables de percepción sobre utilidad del conjunto | 27 |
| Tabla 10: Cuadro resumen de los resultados relativos a la utilidad de la innovación | 30 |
| Tabla 11: Variables de capacidades de absorción individual | 33 |
| Tabla 12: Cuadro resumen de las capacidades individuales de absorción de innovaciones | 34 |
| Tabla 13: Variables de capacidades de absorción colectiva e interacción | 37 |
| Tabla 14: Densidad de las cuatro redes de innovación | 45 |
| Tabla 15. Modelo estimado de regresión Tobit para la tasa promedio de uso de los conjuntos de innovación de maní en Bolivia | 48 |

Lista de Siglas

| | |
|--------------------|--|
| AGROCENTRAL | Central Local de Cooperativas Agropecuarias de Chuquisaca AGROCENTRAL Ltda. |
| AGROPLAN | Asociación de Pequeños Productores Agrobiológicos |
| ANAPO | Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo |
| APG | Asamblea del Pueblo Guaraní |
| ASOPROF | Asociación de Productores de Fréjol |
| CAO | Cámara Agropecuaria del Oriente |
| CER-DET | Centro de Estudios Regionales de Tarija |
| CIAT | Centro de Investigación Agrícola Tropical |
| FAN | Fundación Amigos de la Naturaleza |
| FDTA Chaco | Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Chaco |
| FDTA Valles | Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario de los Valles |
| FEDEAGRO | Federación de Asociaciones Agropecuarias |
| Ha | Hectárea |
| ICO | Instituto de Capacitación de Oriente |
| IFPRI | Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias |
| Kg. | Kilogramo |
| NOR DUD | Fundación Intercultural NOR SUD |
| ONG | Organizaciones No Gubernamental |
| ORS | Oficinas Regionales de Semillas |
| PASOC | Comisión Arquidiocesana de Pastoral Social Caritas |
| PITA | Proyectos de Investigación y Transferencia Aplicada |
| PROINPA | Fundación Promoción para la Investigación en Productos Andinos |
| PROMAIZ | Programa de Apoyo a la Producción de Maíz |
| PROMARENA | Proyecto de Manejo de Recursos Naturales en el Chaco y Valles Altos |
| PROMIC | Programa Manejo Integrado de Cuencas |
| SIBTA | Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria |
| TM | Tonelada métrica |

Agradecimientos

Los autores agradecen a la FDTA Valles y la Fundación Casa de Agricultura en Bolivia por el apoyo en la conducción de este estudio. Asimismo, agradecen a Nelson Ojeda, Juan Arévalo y Priscila Henríquez por la revisión de versiones anteriores de este documento, y a Patricia Ross por su apoyo técnico en la redacción del documento. Cualquier error u omisión en el documento es responsabilidad única de los autores.

Resumen Ejecutivo

En Bolivia, la innovación en la agricultura es de suma importancia para el desarrollo. El sector agrícola de Bolivia se caracteriza por tener bajos índices de adopción de conocimiento avanzado en sus procesos productivos, a pesar de los esfuerzos continuos por parte de distintas instituciones y agencias de cooperación por desarrollar innovaciones entre los pequeños productores de escasos recursos. Una hipótesis para explicar este dilema es que el conocimiento y la tecnología proporcionados a través de las distintas iniciativas de desarrollo no han sido congruentes con las capacidades de absorción locales.

Este informe presenta los resultados de un estudio de innovación local en cuatro regiones de Bolivia, en donde se cultiva maní. El estudio busca identificar qué tipo de organizaciones y mecanismos han contribuido a la introducción de las innovaciones. El marco de análisis utilizado sugiere que los productores introducen y aplican la innovación en respuesta a la utilidad que perciben de la misma, a las capacidades de absorción individuales y a las capacidades de absorción colectivas proporcionadas por un sistema amplio de la innovación.

El estudio levantó información empírica sobre los conjuntos de innovación propuestos en cada una de las regiones analizadas, para sistemas de manejo tradicional y semi-mecanizado de maní, con el propósito de identificar los factores que incrementan el uso de estos conjuntos. Se identificaron cuatro conjuntos de innovación, uno por región, promovidos a través de diferentes instituciones de desarrollo activas en transferencia de tecnología, mediante diferentes arreglos colaborativos. Los cuatros oferentes de los conjuntos fueron: (1) La Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo (ANAPO), con financiamiento de la Fundación Valles, en el marco de los proyectos de investigación y transferencia aplicada (PITA) del Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria (SIBTA); (2) La Fundación Promoción para la Investigación en Productos Andinos (PROINPA), con financiamiento de la Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario de los Valles (FDTA-Valles); (3) La Fundación Promoción para la Investigación en Productos Andinos (PROINPA), con financiamiento de la Fundación Chaco; y (4) el Centro de Estudios Regionales de Tarija (CER-DET), con financiamiento de la FDTA-Chaco. Estas instituciones utilizaron distintos canales de intercambio de información, actividades de capacitación e inclusive subsidios a los productores para la promoción de los conjuntos.

Los conjuntos de innovación analizados incluyeron componentes tecnológicos como: introducción de semillas y/o variedades mejoradas, optimización de la siembra, manejo de suelos, control de malezas, manejo y control de plagas y enfermedades, determinación del momento

oportuno de cosecha, manejo pos-cosecha y, en algunos casos, procesamiento del maní. El nivel de uso de cada uno de los componentes tecnológicos, que componía el conjunto propuesto en cada región, se utilizó para determinar el grado promedio de uso del conjunto.

Se entrevistó en total a 120 productores con respecto a sus capacidades de absorción, su conectividad, y percepción en relación a la utilidad del conjunto de innovaciones propuesto. El estudio se complementó mediante entrevistas con agentes importantes del desarrollo agrícola y proveedores de conocimientos y tecnologías, con quienes los productores podrían aliarse. Los datos se analizaron con herramientas estadísticas, econométricas y de redes sociales de interacción.

El grado promedio de utilización de los conjuntos de innovación entre los productores consultados osciló entre 50% y 70% en las distintas regiones, siendo significativamente mayor en las regiones en donde el conjunto implicaba una inversión menor y una mayor participación de las mujeres en la aplicación del mismo.

La dotación con recursos de los productores no significó mayor diferencia en los niveles de uso encontrados entre los productores, sí sus condiciones de acceso a mercados, sus percepciones sobre la utilidad tecnológica y alimentaria de la innovación, y sus niveles de capital social y humano. Aquellos capaces de alcanzar el mercado a través de rutas más accesibles, y con un abanico de compradores más diversificado, presentaron mayores niveles de uso de los conjuntos. De igual forma, quienes otorgaron mayor importancia a la actividad manicera desde la óptica de la alimentación y la economía familiar, y percibieron un mayor efecto del conjunto promovido sobre la producción del cultivo, hicieron un uso más intensivo de la innovación. Finalmente, hicieron un uso más amplio del conjunto de innovación quienes poseen mayores niveles educativos y de comprensión del conjunto de innovaciones, mayor inclinación hacia la experimentación, vínculos más frecuentes e intensos con los técnicos de proyectos, así como con otros productores (vecinos y familiares, tanto a nivel individual como en el seno de las organizaciones) y mayor capacidad individual para desarrollar y mantener dichos vínculos.

Adicionalmente, todas estas variables se combinaron en un modelo de regresión TOBIT con el fin de estimar la capacidad del mismo para predecir los niveles de uso de las innovaciones para cada productor individual. El modelo así desarrollado fue capaz de explicar alrededor de la mitad de la varianza de los datos. Con estos resultados se pudieron aprobar las hipótesis de que entre mayores las capacidades individuales de absorción, más altos los niveles de uso de la innovación, y de que entre más altas las capacidades de absorción colectiva -incluyendo la interacción y el aprendizaje común-, más altos los niveles de uso de la innovación. Sin embargo, la hipótesis de que entre más alta la percepción sobre la utilidad del conjunto de innovación, más altos los niveles de uso, no se pudo comprobar. Parece que el grado de utilidad del conjunto no es necesariamente el

elemento motivador para que los productores adopten una innovación; son más que nada las capacidades las que les permiten absorber estas innovaciones y los productores aprenden sobre la alianza a través de la interacción con otros actores.

Los resultados llevan a concluir que para poder involucrar más y mejor a los pequeños productores de maní en los procesos de innovación, se deberá (1) adaptar los conjuntos de innovación a los capacidades de absorción de los productores, (2) tratar de mejorar las capacidades de absorción individuales por medio de esquemas de financiamiento, capacitación y sensibilización, (3) promover e intensificar sustancialmente la interacción entre oferentes de innovaciones y productores, de forma tal que permita desarrollar capacidades de absorción colectiva y un aprendizaje común sobre la aplicación y la aplicabilidad de la tecnología y (4) incluir también actores de los sectores de acopio, procesamiento y exportación en las alianzas puntuales, a fin de mejorar el entendimiento común sobre producción, calidad y condiciones del mercado y abrir acceso a mercados y financiamiento complementario.

Palabras clave: innovación, redes de innovación, transferencia de tecnología, análisis de redes sociales, maní, Bolivia.

Executive Summary

Innovation in Peanut Cultivation in Bolivia: Effects of social interaction and absorptive capabilities of small producers

Agricultural innovations are highly important for development in Bolivia. Production processes in this sector are characterized by low adoption indexes of advanced knowledge, despite continuous efforts to develop innovations among poor farmers by a diversity of cooperation agencies and institutions. A common hypothesis to explain such a dilemma is that knowledge and technology provided through this wide array of initiatives have not been fitted to the local capabilities to absorb them.

This report presents the results of a study on local innovation in four peanut-producing regions in Bolivia. It aimed at identifying the type of organizations and mechanisms contributing the most to the adoption of innovations. The theoretical framework utilized suggests that farmers introduce and apply innovations as a combined result of their perceptions on the utility derived from doing so, and their individual and collective capabilities to absorb those innovations.

Empirical information was gathered on the innovation sets promoted at each of the analyzed regions, where traditional and semi-mechanized peanut productions systems are utilized, in order to identify those factors that increase the utilization of innovations. Four sets were identified (one per region) as promoted by distinct development institutions active in technology transfer through a diversity of collaborative arrangements. Providers of these sets were: (1) The “Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo” (ANAPO), financed by the Fundación Valles, in the framework of the research and applied transference projects (PITA) of the Bolivian System of Agricultural Technology (SIBTA); (2) The “Fundación Promoción para la Investigación en Productos Andinos” (PROINPA), also financed by Fundación Valles; (3) The “Fundación Promoción para la Investigación en Productos Andinos” (PROINPA), financed by Fundación Chaco; and (4) the “Centro de Estudios Regionales de Tarija” (CER-DET), also financed by Fundación Chaco. Different information exchange channels, training activities and subsidies have been utilized by these organizations to promote innovations among farmers.

The following elements were included as part of the promoted innovation sets: improved seeds and/or varieties; planting and harvest optimization; soils, pests, weeds and post-harvest management; processing. The degree of utilization of each of the elements composing the sets was utilized to determine the average adoption degree of each set.

A total of 120 producers were consulted regarding their absorptive capabilities, their connectiveness and their perceptions on the utility of the proposed innovation sets. The study was complemented through interviews with important agricultural development agents and knowledge and technology providers which might act as possible partners. Data was analyzed through diverse statistical and econometric tools.

The average utilization degree for the diverse innovation sets ranged from 50 to 70% among the interviewed farmers in all four regions; it was significantly higher in those regions where the promoted set implied a lower investment as well as a larger participation of women in its application.

Farmers' resource endowments meant no major differences in the utilization levels observed. On the other hand, their access to markets, their perceptions on the technological, economic and nutritional utility of the set, and their levels of human and social capital, were all determinants of the levels of application of those promoted innovations. Those capable of reaching the market through more accessible routes and with a wider portfolio of clients utilized the sets more intensively. Farmers assigning more importance to peanut production on his family's nutrition and economy, and those perceiving better impacts of innovations on peanut yields, utilized the promoted sets more intensively. Finally, an ampler utilization of the sets was also observed among farmers with: (a) higher education levels, (b) a better understanding of the sets promoted, (c) a larger tendency towards experimentation, (d) more frequent and intense links with project agents as well as with other farmers (either individually or within farmer organizations), (e) more individual capacities to develop and maintain those links.

The three hypothesis tested in the present study were all confirmed by the preceding results. In addition, all tested variables were combined in a Tobit regresión model in order to estimate its capacity to predict the levels of innovation use for each individual farmer. This model was capable of explaining almost half the observed variation, which is an acceptable figure for this type of studies. With these results two hypotheses were proofed; first that more pronounced individual absorptive capabilities producers are more likely to use innovation sets and second, that stronger collective absorptive capabilities – including interaction and joint learning – lead to higher use of innovation as well. However, the third hypothesis, that the innovation set's utility determines adoption levels could not be proofed. It appears that the utility of an innovation set not necessarily constitutes a motivating element but rather the capacities to absorb those innovations and the way producers learn about those innovations in a network together with other actors.

These results guide to the conclusion that to achieve a larger and better participation of small peanut farmers in innovation processes, it is necessary to (1) adapt innovation sets to farmers

absorptive capabilities; (2) try to improve the individual absorptive capabilities through financing schemes, training and sensibilization efforts; (3) promote and substantially intensify interactions among innovation providers and farmers, in a way that collective absorptive capabilities and a common learning on technology's applications and applicability can be developed; and (4) include other actors from the transportation, processing and exportation sectors in partnership arrangements, in order to improve their common understanding of production, quality and market opportunities, as well as to open and widen access to markets and to complementary financial support.

Key Words: innovation, innovation networks, technology transfer, social network analysis, peanut, Bolivia.

1. Introducción

En Bolivia, la innovación en la agricultura es de suma importancia para el desarrollo. El sector agrícola del país se caracteriza por tener bajos índices de adopción de conocimiento avanzado en sus procesos productivos, a pesar de los continuos esfuerzos realizados por distintas instituciones y agencias de cooperación para desarrollar innovaciones entre los pequeños productores de escasos recursos.

Una hipótesis para explicar este dilema es que el conocimiento y la tecnología, que se han proporcionado a través de las distintas iniciativas de desarrollo, no han sido congruentes con las capacidades de absorción de los pequeños productores. La capacidad de absorción se puede entender como la capacidad de reconocer el valor de nueva información, conocimientos y tecnologías e introducirlos en la práctica de los procesos productivos. Como parte de ello, la capacidad de absorción colectiva (determinada por la interacción eficiente de los agentes económicos, entre sí, y con los proveedores de conocimiento) permite que la información, el conocimiento y la tecnología útil estén a disposición de los agentes que quieren innovar.

El punto crucial es cómo establecer qué capacidades de absorción individual y colectiva existen en el sector rural y cómo influyen en las innovaciones. La respuesta podría arrojar una luz para el diseño de programas y políticas de investigación y transferencia técnica más eficientes y eficaces en el sector agropecuario del país.

El presente documento destaca los principales hallazgos del análisis del uso de innovaciones tecnológicas reunidas en cuatro conjuntos distintos, que se han difundido para el cultivo de maní en varios departamentos de Bolivia incluyendo Santa Cruz, Chuquisaca, y Tarija, en función de las capacidades de absorción individual y colectiva de los actores y sus vínculos.

El estudio es el resultado de la iniciativa de los actores claves del Sistema Boliviano de Tecnología Agrícola (SIBTA) y del Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI), plasmada en el proyecto denominado “Fomento del Desarrollo Agrícola Favorable a los Pobres en Bolivia mediante Alianzas Locales de Innovación”. Además de los casos de innovación y los acuerdos colaborativos de aprendizaje en el sector de maní, en este proyecto se analizan también casos de innovación en los sectores piscicultura y quinua.

Los objetivos del estudio fueron los siguientes:

- Establecer las características de cuatro conjuntos de innovación¹ y analizar la percepción de los usuarios de dichas innovaciones sobre la utilidad de las mismas.
- Determinar las características de los usuarios de las innovaciones y sus capacidades de absorción individual, y analizar hasta dónde éstas influyen en los niveles de uso de la innovación.
- Precisar las características de las interacciones existentes entre los actores participantes en los procesos de innovación, y analizar hasta dónde éstas influyen en los niveles de uso de la innovación.

Para lograr los objetivos se efectuaron análisis a nivel estadístico y de las redes sociales. El documento se estructura de la siguiente manera: En el capítulo 2 se discute el reto de la innovación en el sector manicero, y se presentan algunas iniciativas de desarrollo y diseminación de conjuntos tecnológicos para responder a este reto. El capítulo 3 presenta la metodología aplicada en los cuatro casos estudiados, así como el análisis de los datos. En el capítulo 4 se discuten los resultados con respecto a los niveles de uso de innovación encontrados y los factores que determinan el uso de la misma. Asimismo, se presentan las conclusiones y algunas recomendaciones para un mejor manejo de proyectos colaborativos que impulsen la innovación en el sector maní y en otros sectores, en beneficio de los pequeños productores de Bolivia.

2. Necesidades de innovación en el sector manicero de Bolivia

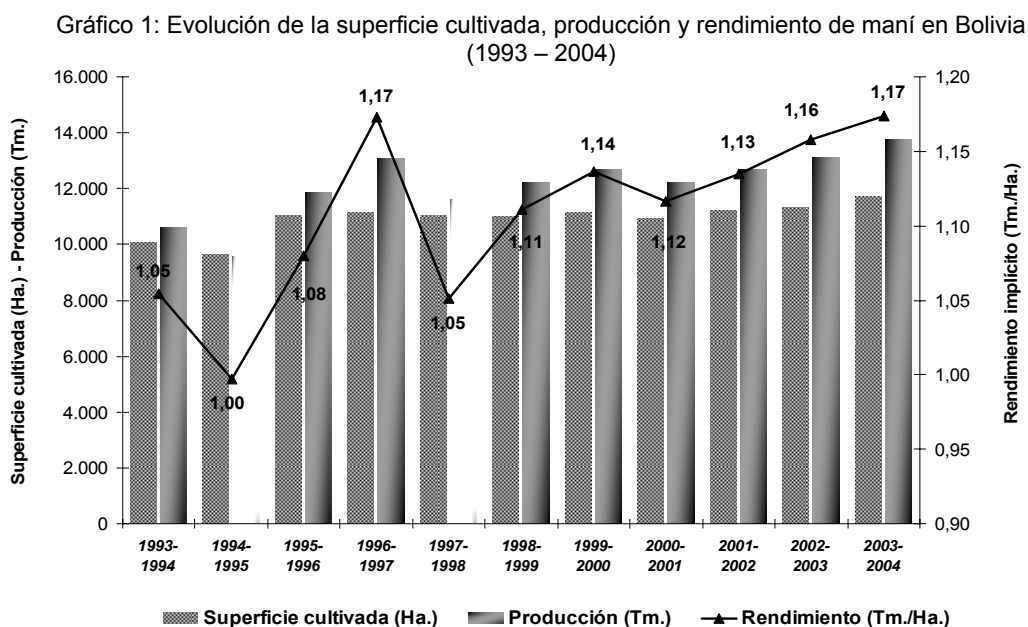
En Bolivia, la actividad manicera tiene una importancia relativamente baja dentro los indicadores del sector agrícola a nivel nacional. Esto ocurre aun cuando se considera que el maní es originario del Chaco Boliviano y que, en la mayoría de los hogares de las zonas con condiciones favorables para su cultivo, su producción y consumo son parte de la cultura.

2.1 La situación del sector manicero

Se estima que la superficie cultivada de maní a nivel nacional representa apenas 1,15% del total de la superficie cultivada de productos industriales, y un 0,55% del total de la superficie cultivada en el país (FSP 2003); se sitúa por encima de productos como vid (0,23%), tomate (0,42%) y algodón (0,44%). Desde 2000 hasta la fecha, la producción ha ido creciendo lentamente a tasas entre 2% a 3% anual. En la campaña 2003-2004 (Gráfico 1) la superficie cultivada alcanzó las

¹ Un conjunto de innovación se define como una serie de componentes tecnológicos y organizativos, los que en conjunto pueden mejorar la situación del productor.

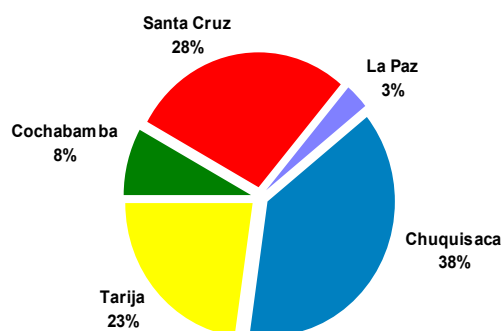
11.706 hectáreas. Esta tendencia creciente es aprovechada dado el interés que tienen en el producto países como Argentina y Japón, entre otros, a los cuales se ha exportado (IBCE 2005).



Los volúmenes de producción alcanzados a nivel nacional son relativamente bajos y poco competitivos con respecto a los registrados en otros países. En el período 2003-2004, el volumen de producción nacional alcanzó las 13.738 TM. Si bien las superficies cultivadas y los volúmenes de producción son todavía reducidos (ver Gráfico 1), éstos muestran un crecimiento sostenido durante los últimos 7 años. Esta expansión responde, principalmente, a las condiciones favorables para su producción y a la demanda del mercado por su sabor y sus propiedades alimenticias. Asimismo, el producto tiene un alto potencial para su procesamiento y buenas perspectivas de comercialización en el exterior.

La producción nacional de maní se encuentra distribuida en diferentes regiones del territorio boliviano, cada una con características ambientales distintas, aunque priman especialmente suelos de tipo arenoso, climas cálidos con buena luminosidad y niveles de humedad variable. En el occidente del país, la producción se encuentra en los valles interandinos; en la parte de los valles orientales y al sur del país, se genera un polo importante de producción en la región del Chaco (Gráfico 2). En cada una de las regiones se ha promovido cuatro programas o proyectos de transferencia tecnológica en maní.

Gráfico 2: Principales departamentos productores de maní en Bolivia



El Gráfico 2 muestra los principales departamentos productores de maní en Bolivia: Chuquisaca domina con el 38% del total de la producción nacional. En Chuquisaca, las regiones productoras más importantes son los municipios Villa Vaca Guzmán (Muyupampa), Padilla, Villa Serrano y Monteagudo, que concentran el 82% de la producción del departamento. En Tarija, donde se produce un 23% del total nacional, el 77% de la producción se encuentra en la llanura chaqueña, municipio de Yacuiba (FDTA Chaco, 2003), y un 23% en la región sub-andina, constituida principalmente por la Provincia O'Connor, municipio de Entre Ríos (FDTA Valles, 2002).

La producción de maní en Bolivia está dirigida fundamentalmente al consumo como semilla, sin procesar. Sin embargo, existen productos derivados de maní como el maní tostado en perilla y en grano, maní frito, maní tostado envuelto en caramelo, maní en tablillas y grageas. Los subproductos derivados son: mantequilla de maní, maní para refrescos, maní triturado para confitería, y harina de maní en diferentes presentaciones para sopas, aderezos, salsas y otros usos culinarios. Todos estos productos se ofertan solamente al mercado nacional; no se exporta maní procesado con valor agregado (FDTA Chaco, 2003). Sin embargo, se tiene conocimiento que una parte de la producción en perilla (no cuantificada) sale informalmente por las fronteras a los mercados peruano y argentino. En el año 2005 se exportaron formalmente 127 TM, volumen que provino de la producción del municipio de Mairana (departamento de Santa Cruz). Fue comercializado por la empresa "Shirosawa Bolivia S.R.L." para su exportación al Japón, por un valor de Bs. 490.000 (US\$ 62.000 aproximadamente).

En el ámbito internacional, los principales países productores de maní según su orden de importancia son: China, India, Nigeria, Estados Unidos y Senegal (Tabla 1). Argentina se constituye en el noveno de la lista, con una participación del 1,6% de la producción mundial (FDTA Valles, 2003). A su vez, los principales países "productores - exportadores" de maní son: Estados Unidos, Argentina, Sudán, Senegal y Brasil. En estos cinco países se concentra el 71% de las

exportaciones mundiales. Finalmente, los mayores países importadores de maní son: la Unión Europea, Canadá y Japón. Entre ellos suman el 78% del total de las importaciones mundiales.

Actualmente, los rendimientos obtenidos en la producción nacional resultan bajos en comparación con otros países, debido a las condiciones aún no desarrolladas de las zonas productoras. Sin embargo, se puede llegar a un nivel de competitividad comparable a los rendimientos obtenidos por países como Argentina (2.260 Kg. /ha.), principal productor en Sudamérica (FAOSTAT, 2005). El rendimiento promedio nacional registrado en los últimos cinco años es estable, alrededor de 1.138 Kg. /ha (Tabla 1).

Tabla 1: Producción y rendimiento de los principales países exportadores

| País | Producción (TM) | Área Cosechada (Ha) | Rendimientos (Kg/Ha) | Participación mundial |
|---------------------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| China | 14.553.000 | 4.631.000 | 3.143 | 41,50% |
| India | 6.200.000 | 8.200.000 | 756 | 17,70% |
| Nigeria | 2.901.000 | 2.668.000 | 1.087 | 8,30% |
| Estados Unidos | 1.922.980 | 566.770 | 3.393 | 5,50% |
| Senegal | 1.061.540 | 1.095.390 | 969 | 3,00% |
| Sudán | 1.000.000 | 1.460.000 | 685 | 2,80% |
| Indonesia | 1.000.000 | 650.723 | 1.537 | 2,80% |
| Argentina | 563.000 | 249.000 | 2.261 | 1,60% |
| Bolivia | 13.738 | 11.706 | 1.138 | 0,04% |
| Total | 29.215.258 | 19.532.589 | | 83,24% |
| Resto del mundo | 5.881.178 | 6.005.850 | | 16,76% |
| Total producción mundial | 35.096.436 | 25.538.439 | | 100% |

Fuente: FAOSTAT, 2004; FDTA Valles, 2003

Un aspecto que llama la atención en el Gráfico 1 es que, si bien ha habido un repunte importante en los rendimientos, éste todavía se muestra incipiente pues no se ha logrado superar siquiera los niveles obtenidos en los años 1996 y 1997. Queda todavía mucho por hacer en este cultivo tanto a nivel técnico como de estrategia y política. Hasta ahora se ha logrado evitar una disminución de las áreas sembradas del cultivo; por tanto, deben fortalecerse los programas y proyectos en busca de su expansión.

2.2 Opciones de innovación en el sector cadena maní

La mayor parte de las tecnologías aplicadas en el cultivo son de carácter tradicional, con bajos niveles de rendimiento y pocas oportunidades de desarrollo. Los esfuerzos para introducir tecnologías y mecanizar los procesos productivos han sido reducidos, fragmentados y heterogéneos, limitados por un mercado local con precios volátiles entre temporadas y poco exigente en calidad, desmotivando así una mayor expansión y desarrollo tecnológico del cultivo.

Se estima que sólo un 50% de los productores en la zona del Chaco emplea tracción mecánica para la preparación de terrenos, mientras que en la zona sub-andina se alcanza un nivel máximo de apenas 21% (FDTA Chaco, 2003). En la zona de los llanos orientales, donde se ha expandido el cultivo en los últimos años, alcanza un 60%. Las principales actividades mecanizadas son la preparación de suelos y, en mínima proporción, las actividades de siembra y poscosecha, aplicadas por un reducido grupo de productores de gran escala. Durante el estudio se encontró una serie de modalidades y características en la producción de maní:

- Agricultura de minifundio ó de pequeña escala, concentrada generalmente en pequeños y medianos productores.
- Actividad enmarcada en una economía familiar, con utilización eventual y reducida de mano de obra contratada.
- Mínima utilización y aplicación de herbicidas, fungicidas e insecticidas, cuyos niveles son inferiores al estándar de otros cultivos.
- Mecanización en un limitado número de casos; la mayoría de las actividades son realizadas de forma manual.
- Principal insumo: energía humana, centrada en actividades como el desmonte (chaqueo), labranza y siembra.
- No se considera el manejo de suelos y la conservación del medio ambiente; se trata de una “agricultura de explotación de los recursos naturales”, no sostenible.
- Cultivo intensivo en uso de mano de obra, y principal factor de costo.

Estas características de los sistemas de producción se explican también por los altos niveles de pobreza de los productores (sin recursos económicos), las condiciones de las tierras (pequeñas, sin riego, en arriendo, con fuertes pendientes, sin titularización, etc.), y las inadecuadas características y desarrollo de las herramientas y maquinarias. Una descripción de las características generales de la tecnología tradicional utilizada en Bolivia se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Descripción del nivel tecnológico

| Actividad | Descripción del nivel tecnológico predominante |
|-------------------------------------|--|
| Selección de suelos | El criterio es que el cultivo se adapta a suelos franco-arenosos. Por ello, se siembra en los terrenos más pobres, para reservar los mejores terrenos para otros cultivos |
| Rotación de cultivos | Bajo conocimiento en manejo de suelos. Se practica el monocultivo y rotaciones eventuales cuando bajan los rendimientos, empleando el método de descanso de terrenos y el intercambio de semillas con otras zonas. |
| Preparación de suelos | Se preparan los suelos de forma mecanizada con tractores que prestan servicios locales. Sin embargo, la gran mayoría sigue empleando la yunta de bueyes o caballos con arados de palo, incluso con el uso de azadón, dependiendo principalmente de la topografía del terreno y la disponibilidad de recursos económicos. |
| Uso de semilla | Existen tres formas de provisión de semilla de maní; 1) Autoabastecimiento, es la forma más generalizada. 2) Intercambio de semilla, sin exigencias, clasificación ni estándares que aseguren buenos rendimientos y homogeneidad varietal. 3) Compra, es la práctica menos utilizada y puede obtenerse de tres proveedores: a) productores comunes que venden parte de su producción como semilla; b) productores semilleros capacitados en la producción de semilla y supervisados; c) instituciones de investigación, organizaciones productivas y centros autorizados que venden semilla certificada. |
| Siembra | Se emplean dos métodos: 1) manual con azadón o pico; 2) con yunta de bueyes o caballos. El método más generalizado es la siembra manual o con yunta de bueyes. |
| Densidad de siembra | Las densidades de siembra son variables y están en función de las preferencias, experiencia y conocimiento de los productores y las variedades. Se siembran entre 2 a 3 granos por golpe, a alta distancia entre plantas (bajas densidades) y, en algunos casos, en forma compacta (entre plantas). |
| Control de malezas | El control de malezas es realizado manualmente. Los agricultores realizan entre 3 a 4 carpidas (eliminación de hierbas con machete o azadón), con una frecuencia media de 30 días, a partir de la siembra. La frecuencia y necesidad de efectuar el control de malezas depende principalmente de las condiciones climáticas imperantes en la zona, las cuales afectan el ritmo de crecimiento de las hierbas que compiten con la planta de maní. En muchos casos, los productores solo aplican herbicidas cuando las malezas "les han ganado" y reconocen que manualmente no pueden realizar la actividad. Está en función de la disponibilidad de recursos económicos y conocimiento. |
| Control de plagas | Por lo general no se realizan controles. La aplicación de productos químicos es mínima y se mantienen costumbres tradicionales para combatir algunas plagas. Existe un conocimiento escaso y poco profundo sobre las plagas, sus efectos y la forma de combatirlos. Finalmente, existe un elemento cultural (falta de costumbre). |
| Control de enfermedades | El nivel de aplicación de fungicidas es bajo, solo cuando se presentan síntomas de enfermedades en las plantas. La mayoría de los productores desconoce el tipo de enfermedad, sus consecuencias y la forma de combatirlas. De esta manera, por desconocimiento, descuido o falta de recursos económicos para adquirir los fungicidas respectivos, dejan que la enfermedad perdure, los invada y afecte su productividad. También existe un elemento cultural (falta de costumbre). |
| Determinación de momento de cosecha | En general, la determinación del punto óptimo de cosecha es un criterio basado más en la experiencia que en un aspecto técnico. La mayoría de los agricultores determinan el punto de cosecha observando el grado de marchitez de la planta (amarillamiento de hojas) ocasionado por el estado de madurez de la misma, que coincide con la culminación del ciclo de la planta. |
| Cosecha | Es un proceso urgente y laborioso que se realiza manualmente; se requiere de un importante contingente de peones para llevar a cabo esta labor. El proceso consiste en la remoción de la tierra de forma manual con picota, seguido del arrancado de la planta. Involucra el empleo de una considerable cantidad de mano de obra (aproximadamente 20 peones por hectárea), lo que representa el mayor componente del costo del cultivo. |
| Secado | El secado se realiza a la intemperie, dejando las plantas en posición invertida durante 10 días a 15 días, amontonadas en círculos (hojas en la parte externa y el fruto al interior) o en hileras, a expensas de los factores climatológicos y de los animales silvestres y/o domésticos que se comen el fruto. |
| Despicado | Es una actividad que se realiza de forma manual. Esta labor puede ser pagada en producto (al partido) o en dinero. En el 2005 se introdujo despicatoras mecánicas (Padilla-Mairana), las cuales se encuentran en una etapa de adaptación a las condiciones geográficas de las zonas, aunque ya se han obtenido buenos resultados. |
| Almacenamiento | El almacenamiento se realiza en perilla, en depósitos fabricados con materiales del lugar (dependiendo de la cantidad); también se almacena en grano (en bolsas o latas), y en la misma planta (percheles) en los pisos de las viviendas. |
| Pelado | La mayor parte de los productores realiza el pelado de forma manual. |
| Selección y clasificación | No existe clasificación del producto, ni se hace la distinción entre categorías por calidad o por calibres. Por ello, es común encontrar en un mismo saco granos de diversos tamaños, con diferencias notables. Se realiza la selección en casos aislados (dependiendo del mercado y época), y esta actividad es totalmente manual. |
| Empaque | En general se utilizan bolsas de polipropileno y, en algunos pocos casos, bolsas mallas (para exportación). |
| Procesamiento | Se estima que menos del 3% de los productores tienen conocimientos sobre transformación del maní, o intentó alguna vez comercializarlo con valor agregado (principalmente maní pelado tostado). El restante 97% no tiene conocimiento alguno. |
| Comercialización | Menos de un 5% de los productores comercializan directamente su producción y aproximadamente un 69% vende a mayoristas ó rescatistas. |

Fuente: Elaboración propia con base en datos de FDTA Chaco, 2003 y FDTA Valles, 2003.

2.3 La generación y difusión de tecnología

Los bajos niveles de productividad y competitividad se deben al escaso desarrollo tecnológico del cultivo del maní en la fase de producción de campo, lo que limita de manera determinante el desarrollo de la cadena. La explicación radica en que los eslabones, a pesar de tener amplias posibilidades de expansión y mejoramiento en sus procesos, tienen como impedimento los bajos rendimientos obtenidos en la fase de producción primaria y el área limitada de cultivo. Los proveedores de insumos no amplían sus operaciones ya que no existe mayor demanda por sus productos. Los exportadores no pueden satisfacer las demandas externas porque la producción no se adecúa a las exigencias y normas en calidad, cantidad y seguridad. Por su parte, los procesadores se ven limitados a emprender nuevas iniciativas debido a la inseguridad en la provisión de materia prima, así como a los bajos precios e incertidumbre de los mercados. Además existe una limitada asociatividad entre los compradores y los productores y entre los mismos productores. Todo esto demuestra la debilidad existente en la producción primaria, que impide su evolución y el aprovechamiento de sus potencialidades innovadoras. A continuación se describen en detalle los principales actores que contribuyen a la innovación:

2.3.1 Los centros de investigación

Los siguientes entidades trabajan de diversas formas en temas relacionados con el cultivo de maní: El Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT), la Fundación Promoción para la Investigación en Productos Andinos (PROINPA), el Centro de Investigación y Asistencia de Productos Tropicales (CIAPROT), las Oficinas Regionales de Semillas (ORS), la Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo (ANAPO), la Oficina y Laboratorio de Semillas Gran Chaco, el Centro Experimental Iboperenda y la Federación de Asociaciones Agropecuarias (FEDEAGRO). Las principales funciones de estos organismos se centran en la investigación para desarrollar semillas mejoradas y plantear recomendaciones sobre el cultivo del maní en las diferentes fases del proceso productivo, tales como: preparación de suelos, siembra, procedimientos culturales, cosecha y post cosecha. La mayor parte de estos centros no cuentan con el recurso humano suficientemente capacitado, los recursos financieros, y el acceso a la última tecnología. Su actividad se reduce al apoyo segmentado a cada una de estas actividades. Asimismo, la carencia de los recursos necesarios así como la falta de programas y planes de orden nacional reducen la interrelación de estos centros y sus funciones con los beneficiarios, lo que impide desarrollar mejores procesos de extensión agrícola, investigación y desarrollo de tecnología en las zonas. Por otra parte, los mismos beneficiarios no entran en contacto con estos “Centros” de forma individual debido a la falta de difusión y conocimiento de sus actividades.

2.3.2 Las tiendas proveedoras de insumos

Están presentes en los principales poblados, capitales de provincia y municipios. Son empresas con fines comerciales dedicadas a la compra y venta de insumos agrícolas; por lo general, realizan también planes de promoción y difusión de sus productos y brindan asesoramiento y asistencia técnica. Frecuentemente juegan un rol importante en la difusión de conocimiento, y sus consejos van más allá de la aplicación de los agroquímicos. Estas tiendas venden una amplia gama de fertilizantes, herbicidas, insecticidas y fungicidas, entre los cuales existen productos aptos para una gran variedad de cultivos, incluyendo el maní. Los dueños de las tiendas y su personal técnico tienen la oportunidad de asistir a cursos de capacitación organizados por las empresas distribuidoras de productos agroquímicos de las principales industrias fabricantes. Asimismo, los técnicos de las empresas locales informan a los responsables de las tiendas sobre el uso adecuado de los agroquímicos, lo que constituye un importante nexo para retroalimentarles sobre las necesidades de los agricultores. Son un claro vínculo de relacionamiento y difusión para llegar a los productores, aunque hasta ahora no se ha hecho mayor esfuerzo para formalizar y aprovechar su potencialidad. Una debilidad de estas tiendas proveedoras de insumos es que no tienen a mano recomendaciones determinadas ni especializadas por cultivo, por ejemplo, el maní. Además, la presencia en algunas zonas de productos no aptos, adulterados ó vencidos es una debilidad pues afecta la credibilidad/responsabilidad, y representa un alto riesgo para los clientes. En el sector maní aun no se aplican formalmente buenas prácticas agrícolas (BPA), a pesar de que algunos oferentes han introducido algunos elementos en los conjuntos de innovación promovidos.

2.3.3 Las instituciones de crédito rural

Estas entidades no cuentan con mecanismos efectivos para llegar a los productores de pequeña y mediana escala. La atención que brindan al sector primario es deficiente, y cobran altas tasas de interés que oscilan entre 24% a 36%. Dados los niveles de ingreso que se obtienen del cultivo de maní (y otros), para los agricultores es prohibitivo pensar en obtener préstamos para inversión agrícola. Otro problema es que deben proporcionar una garantía en forma de títulos de propiedad. El desarrollo del mercado financiero rural es incipiente y, actualmente, no es una buena alternativa para que los agricultores obtengan recursos. La relevancia del sector financiero radica en que los agentes económicos requieren capital de trabajo para cubrir los gastos corrientes de la campaña (insumos, mano de obra) y capital de inversión, especialmente para innovaciones en maquinaria. La falta de dichos recursos impide financiar en el corto plazo los gastos emergentes del cultivo, así como mejoras en el predio y compras de maquinaria agrícola en el largo plazo. Por esta razón, los proyectos que impulsan la innovación y extensión de la producción de maní han optado por dar créditos y, a veces, donar semillas, fertilizantes y pesticidas, como una alternativa para cubrir esta deficiencia.

2.3.4 Las organizaciones no gubernamentales

Estas han jugado un rol importante en la transferencia de tecnología y la capacitación. La falta de organizaciones e instituciones de promoción y apoyo a los productores, especialmente de extensión estatal, ha sido suplida en alguna medida por estas instituciones. Organizaciones como ANAPO, PROINPA, CER-DET, que trabajan en el componente de apoyo productivo, cuentan con técnicos que brindan apoyo en aspectos productivos, organizacionales y comerciales, mejorando así las condiciones de producción. Además, en determinadas zonas se cuenta con la presencia de una gran cantidad de organizaciones no gubernamentales (e.g., ICO, PROMIC, FAN, AGROPLAN, PROAGRO, PASOC, ASOPROF, AGROCENTRAL, NOR-SUD, PROMARENA, PROMAIZ, APG, COACO, entre otras). Sin embargo, éstas muestran una seria falta de relacionamiento y coordinación entre sí y con los beneficiarios, provocando duplicidad de funciones o el aislamiento. De igual forma, las familias deben trabajar con más de una institución a la vez, lo que implica participar en un gran número de actividades, y, por lo tanto, descuidar sus predios y otros intereses. Una de las mayores críticas que se ha hecho a estas organizaciones es que la asistencia no consideraba las limitaciones de acceso a los mercados. Otra crítica radica en que, en muchos casos, la asistencia técnica no implica un costo para los beneficiarios, por lo que se malacostumbraron a no valorar el servicio recibido y a establecer una relación directa sin “compromisos”.

2.3.5 Las organizaciones de productores

Las organizaciones de productores en el sector maní se crearon recientemente, no tienen más de dos o tres años de experiencia. Se constituyeron principalmente con el fin de recibir los beneficios de la asistencia técnica u otros servicios. Fueron creadas en el contexto de los proyectos de fomento al sector manicero y, por ello, una gran mayoría no cuenta aun con una visión clara y objetiva de lo que pretenden alcanzar en el mediano y largo plazo. Se desarrollaron con la noción de que solamente como grupo pueden resolver las limitaciones para acopiar suficiente producto y asegurar una calidad homogénea. Por tanto, su adaptación al mercado demandará un ciclo de aprendizaje que debería ser guiado para reducir posibles errores.

2.3.6 Los transportistas

Ellos aseguran que el producto vaya de forma oportuna desde las zonas de producción hasta el mercado. A veces actúan como comerciantes y toman posesión del producto. Asimismo, pueden llevar información del mercado a los productores y comerciantes, y de los productores al mercado. Sin embargo, la participación de los transportistas dentro de la cadena de comercialización del maní parece limitarse a la función de transporte, sin participar mayormente en el intercambio de información y conocimiento. Eventualmente, éstos son contratados por los propios proyectos de

fomento de la cadena para asegurar que el producto llegue al mercado. En ocasiones, los dueños de los medios de transporte son acopiadores; no se trata de una norma ya que no hay transportistas especializados ni tampoco una formalización en el comercio de productos específicos o agrícolas como el maní.

2.3.7 Los municipios

De acuerdo con los recursos disponibles los municipios establecen anualmente sus prioridades de inversión para ejecutar sus programas de desarrollo. Desde la descentralización del 1996 el monto de presupuesto estatal que manejan es considerable. En general no cuentan con programas de extensión y desarrollo agrícola, ya que la mayor parte de los recursos está destinada a proyectos sociales y de infraestructura. En el mejor de los casos, algunos están dispuestos a destinar recursos de contrapartida para financiar programas de transferencia de tecnología. De hecho, los Proyectos de Innovación Tecnológica Aplicada (PITA) del Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria (SIBTA) exigen una contrapartida de los actores locales y, como muchas asociaciones no disponen de fondos, requieren de la participación de los municipios. Por ejemplo, la alianza entre la Asociación de Productores de Maní con la ANAPO, la Fundación Valles, y la exportadora Chirosawa Bolivia S.R.L. en el municipio de Mairana, cuenta la contraparte económica del municipio. Durante el estudio se observó que el nivel de relacionamiento de los productores con los municipios es muy bajo, apenas emergente.

2.3.8 Organizaciones promotoras de innovación

Son aquellas instituciones que se involucran en la transferencia de tecnología y extensión, así como en la relación directa con los productores. A veces lo hacen por su propia cuenta e interés, como es el caso de las organizaciones no-gubernamentales y agencias de asistencia. En otras ocasiones son contratadas por proyectos de transferencia tecnológica y capacitación. En el sector maní existen, por ejemplo, la Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo” (ANAPO), la Fundación Promoción para la Investigación en Productos Andinos” (PROINPA), y el Centro de Estudios Regionales de Tarija (CER-DET), quienes tratan de suplir y cubrir las demandas en tecnología y conocimientos, mercados, y capacitación de los productores de maní en diferentes zonas. Sin embargo, no cuentan con los recursos suficientes para responder a las demandas de desarrollo del sector en cada zona o región. Asimismo, el tiempo de ejecución de los proyectos (1 ó 2 años) imposibilita plantear estrategias de largo plazo que representen acciones sostenibles que garanticen un verdadero y efectivo desarrollo del sector.

2.4 Síntesis de las características de los conjuntos de innovación promovidos a nivel de cada micro-región estudiada

Para esta investigación se han estudiado cuatro casos de conjuntos de innovación promovidos por diferentes instituciones, cuyas características se resumen a continuación. En la Tabla 3 se indica la zona, el proyecto, la institución promotora de cada conjunto y la población meta.

Tabla 3. Descripción de los conjuntos de innovación

| Conjunto de Innovación | Desarrollado y promovido por: (OFERENTE) | Localización | Nombre del Proyecto | Número de Familias beneficiadas |
|-------------------------------|--|---|--|--|
| Conjunto "A" | "Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo" (ANAPO) | Provincia Florida, municipio Mairana, departamento de Santa Cruz | "Mejoramiento de la productividad y competitividad del cultivo de maní en el municipio de Mairana" | 250 productores directos |
| Conjunto "B" | "Fundación Promoción para la Investigación en Productos Andinos" (PROINPA) | Provincia Tomina, municipio de Padilla, departamento de Chuquisaca | "Mejoramiento de la productividad y competitividad de la cadena agro-productiva de maní en el Municipio de Padilla" | 250 productores directos |
| Conjunto "C" | "Fundación Promoción para la Investigación en Productos Andinos" (PROINPA) | Provincia Gran Chaco, municipio de Yacuiba, departamento de Tarija | "Apoyo a la producción de maní" | 150 productores directos |
| <i>Conjunto "D"</i> | "Centro de Estudios Regionales de Tarija", (CER-DET) | Provincia O'Connor, municipio de Entre Ríos, departamento de Tarija | "Manejo agronómico de los procesos productivos del cultivo de maní, con la introducción de semilla mejorada y la capacitación para la diversificación de los cultivos en la región indígena del Itika Guasu" | 120 productores directos |

Fuente: Elaboración Propia, con base en los datos del estudio

Los componentes tecnológicos de los cuatro conjuntos promovidos se muestran en forma resumida en la Tabla 4. En el Anexo 1 se presenta una descripción más detallada de los mismos. Cabe destacar que los conjuntos A y B salen de un mismo conjunto inicial de la FDTA Valles, y solamente se distinguen ciertas variaciones específicas según la zona, la variedad y los mercados.

Tabla 4. Resumen general de componentes tecnológicos de los conjuntos de innovación estudiados

| ELEMENTO | Conjunto "A" "ANAPO" | Conjunto "B" "PROINPA" | Conjunto "C" "PROINPA" | Conjunto "D" "CER-DET" |
|--|--|--|---|---|
| <i>Selección de suelos</i> | <ul style="list-style-type: none"> Selección del terreno | <ul style="list-style-type: none"> Selección del terreno | | <ul style="list-style-type: none"> Selección de terrenos Introducción de criterios agro-ecológicos de conservación de suelos |
| <i>Rotación de cultivos</i> | <ul style="list-style-type: none"> Prácticas de manejo sostenible del suelo | <ul style="list-style-type: none"> Prácticas de manejo sostenible del suelo | <ul style="list-style-type: none"> Realización de curvas de nivel | <ul style="list-style-type: none"> Utilización de criterios de rotación de cultivos - maíz; soja o maní) |
| <i>Preparación de suelos</i> | <ul style="list-style-type: none"> Importancia de mantener la fertilidad del suelo (físico, químico y biológico) Uso de implementos mejorados (arado de vertedera) | <ul style="list-style-type: none"> Importancia de mantener la fertilidad del suelo (físico, químico y biológico) Uso de implementos mejorados (arado de vertedera) | <ul style="list-style-type: none"> Preparación de terrenos | <ul style="list-style-type: none"> Mecanizada (con tractor) |
| <i>Semilla</i> | <ul style="list-style-type: none"> Uso de semilla mejorada Desinfección de semilla propia (con fungicidas y/o insecticida) Uso de semilla desinfectada | <ul style="list-style-type: none"> Uso de semilla mejorada Desinfección de semilla propia (con fungicidas y/o insecticida) Uso de semilla desinfectada | <ul style="list-style-type: none"> Selección Curado de semilla Secado Introducción de nuevas variedades | <ul style="list-style-type: none"> Introducción de nuevas variedades (Bayo, Overo) Introducción de criterios de selección |
| <i>Siembra y Densidad de siembra</i> | <ul style="list-style-type: none"> Uso de sembradora a tracción animal Densidad óptima de siembra Profundidad óptima de siembra | <ul style="list-style-type: none"> Profundidad de siembra (5 cm.) Distanciamientos de siembra (D=50 a 60 cm. y d=10 a 20 cm.) una semilla por golpe. | <ul style="list-style-type: none"> Siguiendo las curvas de nivel Siembra en altas densidades | <ul style="list-style-type: none"> Determinación de épocas adecuadas de siembra Densidad óptima de siembra (70 planta* 70 surco y 50 planta * 60 surco); 1 a 2 semillas por golpe |
| <i>Control de malezas</i> | <ul style="list-style-type: none"> Manejo integrado de malezas (gramíneas, hoja ancha y ciperáceas) | <ul style="list-style-type: none"> Concepto de competencia (luz, agua, nutrientes y espacio) Principales malezas del maní Métodos de control Desventajas del aporque | <ul style="list-style-type: none"> Uso de herbicidas | <ul style="list-style-type: none"> Prevención y control manual |
| <i>Control de plagas</i> | <ul style="list-style-type: none"> Manejo integrado de insectos plagas (insectos chupadores, sepes, hormigas y gusanos) | <ul style="list-style-type: none"> Manejo Integrado de Insectos El ciclo biológico del Laqhatu (<i>Anomala incosntans</i>) Componentes del MIP (Laqhatu y Trips) | <ul style="list-style-type: none"> Control químico del cogollero de maní (<i>Stegasta bosquella</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Empleo de productos agro-ecológicos (caldos y macerados (para control de plagas y enfermedades) |
| <i>Control de enfermedades</i> | <ul style="list-style-type: none"> Manejo integrado de enfermedades Concepto, principios, ciclo biológico de la <i>Cercospora</i>, principales enfermedades y su control | <ul style="list-style-type: none"> Manejo Integrado de enfermedades Concepto, principios, ciclo biológico de la <i>Cercospora</i>, principales enfermedades y su control | <ul style="list-style-type: none"> Control químico de viruela tardía (<i>Cercospora arachidicola</i>) | |
| <i>Determinación de momento de cosecha</i> | <ul style="list-style-type: none"> Momento oportuno de cosecha (criterios: ciclo, 3 a 5 muestreos raspado de vaina, llenado del grano y consistencia de la vaina.) | <ul style="list-style-type: none"> Momento oportuno de cosecha (criterios: ciclo, 3 a 5 muestreos raspado de vaina, llenado del grano y consistencia de la vaina.) | <ul style="list-style-type: none"> Arrancado de plantas y vainas maduras Descascarado de vainas Conteo de vainas maduras e inmaduras | <ul style="list-style-type: none"> Momento oportuno de cosecha (150 días - Overo; 180 días - Bayo) |
| <i>Despicado y pelado</i> | <ul style="list-style-type: none"> Despicado con máquina | <ul style="list-style-type: none"> Despicado con máquina | <ul style="list-style-type: none"> Pelado con máquina | |
| <i>Selección y clasificación</i> | <ul style="list-style-type: none"> Separación de vainas vanas e impurezas Selección del maní (primera, segunda y granza) | <ul style="list-style-type: none"> Separación de vainas vanas e impurezas Selección del maní (primera, segunda y granza) | | <ul style="list-style-type: none"> Clasificación da vainas según tamaño |
| <i>Empaque y procesamiento</i> | <ul style="list-style-type: none"> Empacado de maní (en vaina) en bolsas mallas | <ul style="list-style-type: none"> Empacado de maní (en vaina) en bolsas mallas | <ul style="list-style-type: none"> Elaboración de mantequilla de maní | |
| <i>Comercialización</i> | <ul style="list-style-type: none"> Venta a la comercializadora Shirosawa Bolivia S.R.L., para exportación | <ul style="list-style-type: none"> Venta a procesadoras y comerciantes en el mercado local y nacional. | | |

En la Tabla 5 se hace una comparación, con base en información de referencia, entre los costos de producción de los diferentes conjuntos de innovación. Se observa entre los ítems de mayor costo la cosecha -por el alto uso de mano de obra- y la adquisición de insumos para tratamientos fitosanitarios. También es necesario aclarar que los costos expuestos en la tabla son de referencia, ya que en su mayoría son estimaciones; además, cada uno de los conjuntos utiliza procedimientos y considera actividades diferentes para su cálculo. Otro aspecto a resaltar en la Tabla 5 es que existen actividades de poscosecha en dos de los conjuntos, precisamente en aquellos en que el uso de agroquímicos es tan bajo que sus costos pueden añadirse directamente a las labores culturales y no como ítem.

Tabla 5. Resumen general de los costos de producción de los conjuntos de innovación (en dólares americanos – US\$/Ha)

| COSTO DE PRODUCCIÓN DE MANÍ (US\$/ha) | | | | |
|--|----------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| ACTIVIDAD | ANAPO - Mairana | PROINPA - Padilla | PROINPA - Yacuiba | CER-DET - Entre Ríos |
| 1.- Preparación de terreno | 47 | 100 | 75 | 18 |
| 2.- Siembra | 84 | 100 | 55 | 13 |
| 3.- Labores Culturales | 15 | 155 | 70 | 50 |
| 4.- Tratamientos Fitosanitarios | 146 | - | 45 | - |
| 5.- Cosecha (Cavado y Arrancado) | 53 | 185 | 176 | 9 |
| 6.- Poscosecha | 93 | - | 42 | - |
| TOTAL COSTO | 437 | 540 | 463 | 89 |
| Rendimiento Promedio (qq.) | 35 | 31 | 46 | 23 |
| Precio por qq. (Bs.) | 180 | 170 | 165 | 140 |
| INGRESO BRUTO (Maní en vaina en Bs.) | 6.300 | 5.270 | 7.590 | 3.220 |
| INGRESO BRUTO (Maní en vaina en \$us.) | 788 | 659 | 949 | 403 |
| INGRESO NETO | 350 | 119 | 486 | 314 |

Fuente: Datos en base al estudio, ANAPO 2004; PROINPA 2005, FDTA-Chaco 2003.

3. Antecedentes: El Enfoque hacia la innovación

El estudio se basa en la teoría de los sistemas de innovación que considera la innovación como factor central del desarrollo económico. Busca analizar procesos de innovación en regiones rurales y cómo dependen de características individuales y estructurales que marcan el ambiente de los productores agrícolas.

Una innovación puede entenderse como cualquier novedad introducida en un proceso económico o social (OECD, 1999). El énfasis recae en la adopción de la innovación, lo que se da cuando la misma es utilizada por los agentes económicos. En el sector agroalimentario puede incluir cualquier nuevo conocimiento y tecnología en la producción primaria, en el procesamiento, o en la comercialización. Como resultado de tales innovaciones, los agricultores, procesadores y agroindustrias se vuelven más competitivos, producen y venden productos de mejor calidad, con costos más bajos, mantienen sus recursos naturales, y generan mayores beneficios. Además de nuevas y mejoradas variedades de semilla,

textiles, vacunas, equipo y técnicas agronómicas de cosecha y poscosecha, las innovaciones también incluyen el uso de protocolos de calidad, reestructuración organizacional, gerencia mejorada, y venta a nuevos mercados y compradores, entre otros.

Las innovaciones pueden incluir desde cambios pequeños hasta revoluciones tecnológicas. No tienen que ser nuevas para el mundo ni para el sector o el país en el que son adoptadas; es suficiente con que sean nuevas para el agente que las adopta (OECD 1999). Usualmente estas innovaciones no son generadas por especialistas científicos sino por los agentes del sector productivo mientras realizan sus actividades cotidianas (Ekboir, 2004). Tanto a nivel de actores individuales como de conjunto de la producción agrícola, de las cadenas de valor y de los distintos sectores, las innovaciones llegan a ser aplicadas según la capacidad de los actores individuales para absorber dichas innovaciones, para interactuar con otros agentes y para manejar el conocimiento y las tecnologías de forma creativa, en respuesta a las demandas del mercado u otras necesidades sociales.

Tales sistemas pueden entenderse como el conjunto de agentes que participan en los procesos de innovación, sus acciones, interacciones y las reglas formales e informales que regulan la operación del sistema (OECD, 1999). La dinámica de los sistemas de innovación no depende de los agentes en la "frontera de la ciencia" sino de la capacidad innovadora de todos los agentes. Es decir, es más importante tener muchos agentes innovando que algunos pocos institutos de investigación de tecnología de punta desarrollando tecnologías sofisticadas, que luego son adoptadas únicamente por muy pocos agentes económicos (Ekboir, 2004).

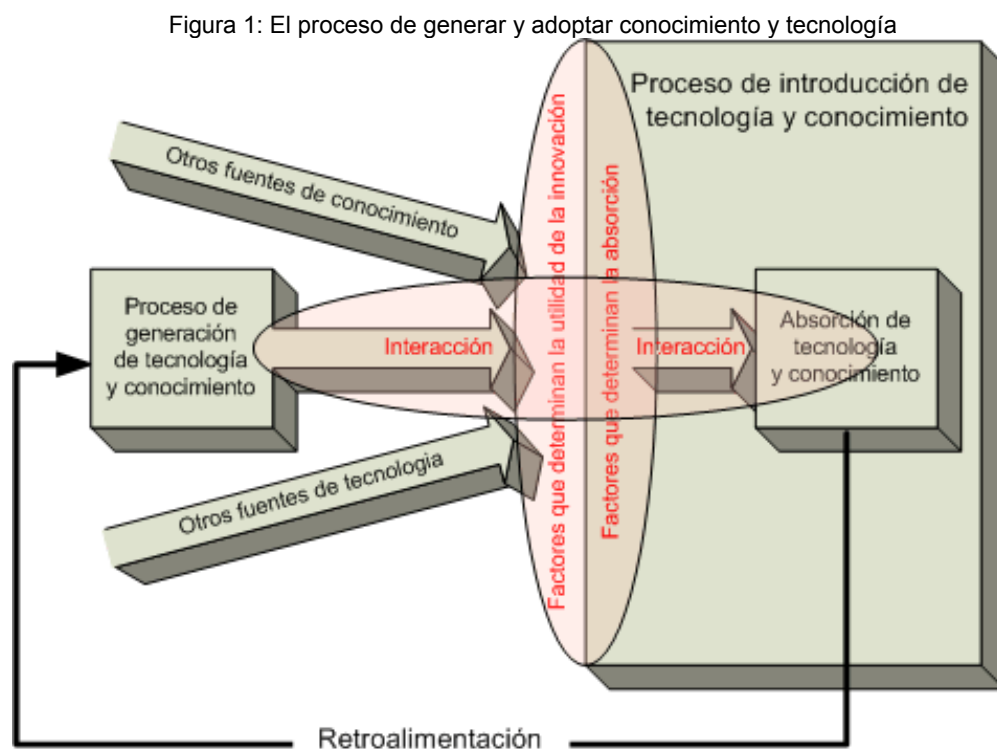
Desde la perspectiva de los sistemas de innovación, el proceso de desarrollo agrícola requiere del compromiso y la participación activa de los productores primarios, procesadores, gerentes, líderes gubernamentales, e instituciones sociales y educativas. La interacción de empresas dinámicas e innovadoras con instituciones técnicas y especialistas que promueven y difunden el conocimiento puede crear una plataforma creativa que, con el tiempo, genere aprendizaje entre los agentes para aumentar la producción, dar valor agregado a los productos, mejorar la comercialización, y procesar el conocimiento y la tecnología. Existen diferentes mecanismos que permiten la interacción entre los actores tales como las redes informales (que hacen posible el intercambio de información), o las asociaciones formales entre las empresas que buscan oportunidades para explotar mercados conjuntamente. Las alianzas de innovación constituyen un tipo de mecanismo innovador de colaboración que permite que los actores marginados en el sector agrícola se involucren en la generación y difusión de innovaciones.

Se entiende también en este estudio que la innovación se desarrolla en el contexto de la producción agrícola o de los conjuntos o cadenas de valor, creando en ellas posibilidades de mejoramiento tecnológico y organizacional. Los acuerdos en conjuntos o cadenas permiten a productores, compradores, vendedores y consumidores, separados en tiempo y espacio, agregar progresivamente valor a los productos agrícolas mientras éstos pasan de un eslabón al otro. Los agentes entran en los conjuntos para aumentar su competitividad, es decir, su capacidad de identificar y aprovechar oportunidades

comerciales en los mercados locales y de exportación, de una manera permanente y rentable. De esta manera, las políticas que fomentan las innovaciones se acercan a las políticas que promueven el mejoramiento de la competitividad de las cadenas de valor en su totalidad.

Sin embargo, en el ambiente económico actual los agentes marginados, tales como agricultores de bajos recursos e industrias procesadoras de pequeña escala, están aislados y, a menudo, se ven imposibilitados de alcanzar las ventajas competitivas necesarias que les permitan mantener su porción en el mercado y/o penetrar mercados nuevos y existentes. Por esta razón es importante lograr que los pequeños agricultores y procesadores se involucren en los procesos de generación y difusión de innovaciones, particularmente a través de procesos interactivos de aprendizaje que les permitan desarrollar capacidades y destrezas innovadoras de una manera más dinámica.

En innovación se puede distinguir conceptualmente entre los procesos de generación de conocimiento y tecnología por un lado, y su aplicación a procesos económicos y sociales, por otro; en realidad, ambos tipos de proceso están interrelacionados (Figura 1).



La generación de nueva tecnología es quizá menos significativa en los sectores en desarrollo debido a la carencia de centros de excelencia científica y tecnológica, y a las limitaciones en cuanto a recurso humano y financiamiento. Por lo tanto, en los países en desarrollo el énfasis recae en los procesos de absorción del conocimiento y de la tecnología disponible, sin necesidad de involucrarse en largos procesos de investigación (Edquist, 2006).

Cohen y Levinthal (1990) presentaron el concepto de las capacidades de absorción en procesos de innovación de empresas en países desarrollados definiéndolo como la capacidad de la empresa de

identificar, asimilar y explotar la información externa. Aplicando el concepto al sector rural, se puede decir que las capacidades de absorción de los agricultores y/o comunidades rurales pueden entenderse como la capacidad de reconocer el valor de nueva información, conocimientos y tecnologías y de aplicarlos en los procesos de producción agrícola, pecuaria y pesca.

La posibilidad de lograr que la absorción sea más eficiente y efectiva conlleva uno de los mayores potenciales para contribuir al desarrollo en países con bajos niveles de innovación. Sin embargo, esto no implica que se deba abandonar el mejoramiento de los procesos de generación y adaptación de tecnología; ellos mismos pueden ser mejorados mediante una mejor interacción con los usuarios y sus propios conocimientos y aprendizajes.

El modelo que se aplica en este estudio supone que el agente innovador puede obtener beneficios económicos y sociales en el proceso de adquisición e implementación de la innovación, así como en el proceso subsecuente de comercialización de productos. Sin embargo, el grado en que las innovaciones serán adoptadas por los agentes económicos depende no solamente de los beneficios económicos y sociales sino también de otros atributos de las innovaciones, relacionados con las capacidades de los que aplican la innovación y con los mecanismos de intercambio de información. Upadhyayula y Kumar (2004) han sugerido que los factores que influyen en la transferencia de conocimiento y tecnología de unidades empresariales incluyen (a) las características del conocimiento y de la tecnología transferida, (b) la motivación de las fuentes y los receptores del conocimiento y de la tecnología, y (c) las capacidades de absorción de las unidades.

Modificando este enfoque se plantea el siguiente modelo para explicar la innovación de productores en maní. Asumiendo que (1) todos los actores tienen igual acceso a una innovación y (2) la innovación tiene una utilidad similar para todos los actores, el grado en que las innovaciones serán adoptadas por los actores depende de tres atributos globales: (a) la percepción de los actores con respecto a la utilidad de la innovación, (b) la capacidad individual de los agentes para absorber dicha innovación, y (c) la interacción entre los actores, que determina la capacidad de absorción colectiva de la red de innovación en que participa el agente.

Los tres atributos mencionados son necesarios para que los agentes económicos innoven, aunque no son suficientes de forma aislada; si la innovación se adopta es debido a la combinación de los tres.

- **La utilidad de la innovación** se puede determinar desde el punto de vista tecnológico, económico, de mercado, y social. La utilidad tecnológica se refiere a aspectos como la magnitud de los rendimientos potenciales que se pueden generar gracias a la innovación; el riesgo técnico que implica el introducir la innovación; la magnitud de la irreversibilidad de la tecnología, que impide volver al esquema tradicional; la diferencia (distancia) entre la innovación y la tecnología reemplazada; la complejidad de la innovación; la sensibilidad de los resultados a pequeños desvíos con respecto a las prácticas recomendadas; y la sensibilidad de la innovación a las condiciones ecológicas locales. La utilidad económica se refiere a factores como los beneficios económicos

potenciales de la innovación, la inversión requerida, la irreversibilidad de la inversión, el riesgo económico que implica el uso de la innovación, las economías de escala y la indivisibilidad de la tecnología, y la distancia entre la innovación y las técnicas aplicadas previamente. La utilidad de la innovación respecto al potencial de mercado depende de aspectos como el potencial en los mercados existentes y futuros, el conocimiento de los canales y actores que participan en los canales de comercialización, el grado de información relativa a los niveles de precios y estándares de comercialización y la estructura del mercado vigente, los que pueden fortalecer o inhibir el mercadeo de los productos resultantes de la innovación. La utilidad social de la innovación se determina por un rango de factores relacionados con la compatibilidad de la tecnología, con los valores culturales, el estatus social del trabajo requerido por la innovación, la especificidad de género de la innovación, y los efectos de la innovación sobre las normas sociales, costumbres laborales y estrategias de vida. La utilidad alimentaria de la innovación depende de aspectos como el incremento en la disponibilidad de alimentos, y el mejoramiento de la calidad de la nutrición.

- **Las capacidades de absorción individuales** (o de las comunidades) pueden entenderse como la capacidad de reconocer el valor de nueva información, conocimientos y tecnologías. Conocer las capacidades de absorción de los agentes económicos permite entender cuándo la información puede ser aplicada con fines comerciales (Cohen y Levinthal, 1990). Las medidas que se tomen para mejorar la capacidad de absorción de los agentes pobres tienen un alto potencial para propiciar el crecimiento por medio de la innovación. Las capacidades de absorción individuales son determinadas a su vez por una serie de factores, entre los que se incluyen las siguientes características de los agentes:

1. nivel de información respecto a tecnologías y conocimientos existentes
2. nivel de vinculación con otros agentes
3. habilidades y capacidades comunicativas
4. actitud hacia la innovación y el cambio
5. aversión al riesgo
6. confianza en la información externa
7. dotación de recursos
8. nivel educativo
9. expectativas con respecto a la reacción de la sociedad a su innovación
10. capacidad de evaluar la relevancia de la innovación
11. capacidad de gestión y organización
12. capacidad de involucrarse en mercados/cadenas
13. distancia percibida entre la innovación y las técnicas aplicadas previamente

- **La capacidad de absorción colectiva** y la interacción eficiente de los agentes económicos, entre sí y con los proveedores de conocimiento, permiten que la información útil esté disponible para aquellos agentes que quieren innovar. Quienes no cuentan con esta información, no van a conocer las opciones de innovación existentes. La cantidad y calidad de la interacción son importantes. Entre los mecanismos de interacción se incluyen, por ejemplo, alianzas de colaboración formales, redes informales para el intercambio de información, y relaciones contractuales. La interacción también permite brindar retroalimentación a los proveedores de conocimiento y tecnología con respecto a las demandas de los agentes económicos, y desarrollar soluciones en forma conjunta. La eficacia y la eficiencia de tales interacciones dependen, por su parte, de aspectos como:

1. las reglas y normas de interacción
2. la infraestructura existente para la comunicación
3. los recursos disponibles para la interacción
4. la frecuencia y calidad de la interacción
5. los mecanismos existentes para el aprendizaje común
6. el liderazgo presente en la red de innovación/información

4. Metodología

La población para el estudio se definió por conjuntos de innovación. Un conjunto de innovación es un conjunto de tecnologías y arreglos organizacionales que están sugeridos para ser adoptados por un agricultor en sus procesos productivos. Por lo general, se espera que el conjunto mejore la productividad y los ingresos de sus usuarios. Estos conjuntos son promovidos por oferentes tales como centros de investigación, ejecutores de proyectos, fundaciones para la promoción y aplicación de tecnología agropecuaria y consultoras de transferencia técnica.

Se buscaron regiones que, por su proximidad geográfica, tenían acceso a dichos conjuntos de innovación. En el sector maní se identificaron cuatro de ellos. El criterio para la identificación fue la existencia de un conjunto en el cual se hicieran esfuerzos importantes de difusión. De hecho, en el sector maní, no se han encontrado muchas alternativas a los conjuntos estudiados. En este contexto se identificaron cuatro municipios: Mairana, Padilla, Yacuiba y Entre Ríos, en los departamentos de: Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija, respectivamente. Las características geográficas y socioeconómicas de las zonas de estudio se consignan en el Anexo 2.

Para cada región se estableció el número de unidades de producción (familias) campesinas que tuvieron potencialmente acceso al conjunto, sin tomar en cuenta la cercanía geográfica o los contactos en la comunidad (Tabla 6). Se tomó una muestra de 30 personas por cada conjunto transferido. De estos 30 datos se hizo una estratificación con 25 personas que adoptaron la innovación (innovadores) al trabajar directamente con el oferente del conjunto, y otras 5 que no la adoptaron (no-innovadores) pero que

podrían adoptar algún componente del conjunto por tener conocimiento del mismo, gracias a la información disponible en la zona. Los parámetros del muestreo se presentan en la Tabla 6.

La recolección de datos se llevó a cabo de octubre a diciembre del año 2005. Se contrataron encuestadores en cada región, quienes condujeron las encuestas en coordinación con el líder del estudio del IFPRI. Debido a que los productores en las comunidades usualmente son pocos receptivos a las encuestas por malas experiencias y demasiadas intervenciones, se contrataron encuestadores que tenían contacto con los productores por medio de los proyectos que promueven el conjunto de innovación, facilitando así el levantamiento de información. La experiencia en las comunidades y el contacto previo con algunos productores permitió a los encuestadores verificar también algunas de las respuestas. Asimismo, el líder del estudio realizó alrededor de 40 encuestas en compañía de los encuestadores (técnicos) para asegurar la comparabilidad en el levantamiento de los datos. El líder del estudio realizó también las entrevistas con los actores clave para los cuatro conjuntos.

Se descubrió que cada uno de los conjuntos analizados en cada micro-región tiene sus propias características y número de criterios sobre las innovaciones tecnológicas. Por esa razón se requirió el diseño de criterios síntesis y cuantificaciones generales para poder determinar un análisis global del nivel de uso en el estudio. Por lo tanto, el estudio no se basa en datos de adopción, sino más bien en las diversas dimensiones del nivel de uso.

Tabla 6: Tamaño de la muestra según conjunto tecnológico

| Conjunto | Zona | Población | Tamaño de la Muestra | Innovadores | No innovadores |
|--------------------|---|------------|----------------------|-------------|----------------|
| Conjunto A ANAPO | Provincia Florida, municipio Mairana, departamento de Santa Cruz | 250 | 30 | 25 | 5 |
| Conjunto B PROINPA | Provincia Tomina, municipio de Padilla, departamento de Chuquisaca | 250 | 30 | 25 | 5 |
| Conjunto C PROINPA | Provincia Gran Chaco, municipio de Yacuiba, departamento de Tarija | 150 | 30 | 25 | 5 |
| Conjunto D CER-DET | Provincia O'Connor, municipio de Entre Ríos, departamento de Tarija | 120 | 30 | 25 | 5 |
| Totales | | 770 | 120 | 100 | 20 |

Fuente: Elaboración propia

Se encontraron ciertas limitaciones en la recolección de datos que fueron tomadas en cuenta para el análisis. Estas limitaciones fueron:

- No fue posible verificar algunas respuestas, tales como las referentes a condiciones en campo (superficies, aplicación de recomendaciones técnicas, estado del cultivo, producción, etc.) porque la fecha en que se recolectó la información coincidió con el comienzo de la época de siembra.

- El bajo nivel de educación de los productores, el empleo de unidades de medida locales, la falta de costumbre en el manejo de medidas y registros como volúmenes de producción, comercialización, distancia del lugar al punto de venta, costos de producción e inversión.
- La sobresaturación de los agricultores a las encuestas, poca disponibilidad de tiempo, percepción nula sobre los beneficios de apoyar trabajos de investigación, encuestas y procesos similares.

El estudio es parte de un trabajo mayor que plantea que la adopción es una función de la utilidad del conjunto de innovación, de la capacidad de absorción individual y de la capacidad de absorción colectiva e interacción. De esta manera se plantean tres hipótesis:

- Hipótesis 1: Mientras más alta sea la percepción sobre la utilidad del conjunto de innovación, más altos serán los niveles de uso de la innovación.
- Hipótesis 2: Mientras más altas sean las capacidades individuales de absorción (incluyendo la educación, el conocimiento, la conectividad, la actitud hacia la innovación y la dotación de recursos), más altos serán los niveles de uso de la innovación.
- Hipótesis 3: Mientras más altas sean las capacidades de absorción colectiva (incluyendo la interacción y el aprendizaje común), más altos serán los niveles de uso de la innovación.

Los datos se recolectaron con el propósito de efectuar un análisis de los niveles de uso de las innovaciones de acuerdo con las características de los 120 productores con respecto a sus condiciones, su grado de vinculación, y sus capacidades de absorción. El uso se estimó por medio de un índice de uso global. Este está compuesto por los distintos grados de uso de la innovación que cada productor mostró para los diferentes componentes tecnológicos incluidos en los conjuntos de innovación, en una escala entre 0 y 100%. Para el análisis de los datos se emplearon los programas SPSS y LIMDEP, aplicando los procedimientos estadísticos descritos más adelante. El trabajo se realizó de acuerdo a las siguientes fases:

- a. Inicialmente se identificaron las instituciones encargadas de la transferencia tecnológica del conjunto de innovación en cada región. De hecho, se trabajó con ejecutores (oferentes) de “Proyectos de Innovación Tecnológica Aplicada” (PITA), dependiente del Sistema Boliviano de Tecnología Agrícola (SIBTA).
- b. Se establecieron las características de cada uno de los conjuntos de innovación tecnológica promovidos por las instituciones ejecutoras, como se destaca en la sección 3.
- c. Se estableció la población y la muestra a estudiar, como se muestra en la Tabla 6.
- d. Se validó la boleta de encuesta con productores “clave” para probar el grado de dificultad de las preguntas y hacer los ajustes correspondientes. Asimismo se tomaron previsiones con respecto a las preguntas difíciles y la forma en que deben ser interpretadas por los productores, con el fin de obtener el resultado esperado.

- e. Se realizaron 120 encuestas a productores de maní, 30 en cada una de las 4 micro-regiones.
- f. Se transcribió la información obtenida de las encuestas a una base de datos EXCEL, para sistematizarla y luego trasladarla a formatos estadísticos para su análisis.
- g. Se procedió al procesamiento y análisis estadístico respectivo.

Se analizaron las variables dependientes e independientes mediante el empleo de estadísticas descriptivas (media, moda, desviación estándar, varianzas y frecuencias). Posteriormente se hizo un análisis de medidas de asociación para dos variables en escala ordinal y una cruza de variables consideradas de mayor significancia. Para el procesamiento de los datos se empleó el programa SPSS y los siguientes procedimientos/herramientas estadísticos:

- Independencia de dos variables categóricas: Chi cuadrado de Pearson
- Asociación de 2 variables categóricas: Phi y V de Cramer
- Asociación de variables ordinales: Tau-B (igual número de categorías) y Tau C (diferente número de categorías) de Kendall
- Asociación de 2 variables cuantitativas: (Pearson y Spearman)
- Estadísticas descriptivas (desviación estándar y frecuencias) para determinar estratos y poblaciones.
- Modelo de regresión multivariado y censurado Tobit

Además se aplicó un análisis de las redes sociales con el software UCINET para estimar las medidas de densidad de la interacción, el grado de intermediación y la cercanía entre los actores de la red. Para ello se utilizaron los datos sobre la intensidad de la comunicación entre los actores claves y productores (Tabla 7) con otros actores, en una escala de 1 (muy débil) a 5 (muy fuerte). Asimismo, se construyeron mapas para dibujar la interacción y la densidad de los actores en las redes.

Tabla 7. Actores claves encuestados

| Conjunto | Actores encuestados |
|-----------------------------|---|
| ANAPO – MAIRANA | Gerente Técnico del Proyecto (1) |
| | Técnicos de campo (2) |
| | Coordinador del Proyecto FDTA-Valles (1) |
| | Alcalde del municipio de Mairana (1) |
| | Presidente de la asociación de productores APROMA (1) |
| | Vice-presidenta de la asociación de productores APROMA (1) |
| | Gerente General de la comercializadora Shirosawa Bolivia S.R.L. (1) |
| | Transportadores del producto (2) |
| | Comercializadores de insumos agropecuarios (3) |
| | Técnicos de ONGs e instituciones de apoyo de la zona (4) |
| PROINPA - CHUQUISACA | Gerente Técnico del Proyecto (1) |
| | Técnico de campo (1) |
| | Responsable técnico alcaldía del municipio de Padilla (1) |
| | Presidente de la asociación de productores APRAJIMPA (1) |
| | Transportadores del producto (1) |
| | Comercializadores de insumos (1) |
| PROINPA-CHACO | Gerente Técnico del Proyecto (1) |
| | Técnico de campo (2) |
| | Responsable técnico FDTA-Chaco (1) |
| | Presidente de la asociación de productores ASOPROMANI (1) |
| | Comercializadores de insumos (1) |
| CER-DET - TARIJA | Director de CER-DET |
| | Gerente Técnico del Proyecto (1) |
| | Equipo Técnico del Proyecto (2) |
| | Responsable técnico FDTA-Chaco (1) |
| | Representantes de la comunidad indígena (2) |

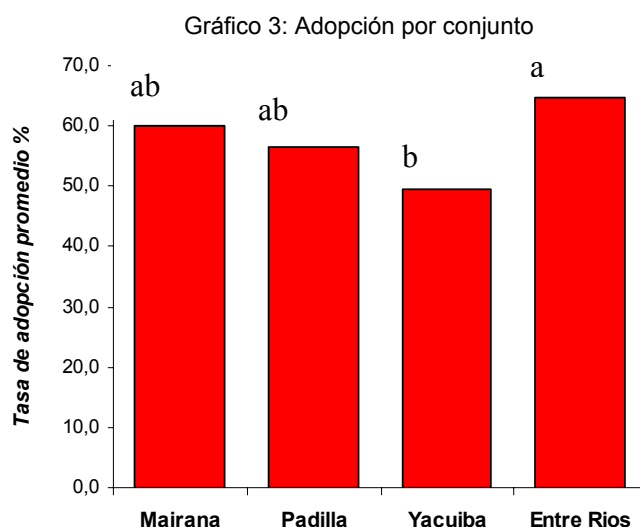
Fuente. Elaboración propia

5. Principales resultados

En las siguientes secciones se presentan los resultados del estudio. En la sección 5.1 se discuten los niveles de adopción; en la sección 5.2 las características de los factores que influyen en la adopción. En la sección 5.3 se analiza la relación entre niveles de adopción y factores que influyen en la adopción (análisis bivariado) y, finalmente, la sección 5.4 presenta un análisis multivariado para explicar los niveles de adopción.

5.1 Niveles de uso de la innovación

Los niveles de uso de la innovación en el Gráfico 3 muestran que el uso de los conjuntos de innovación en las cuatro regiones llega a niveles superiores al 50%. Considerando que todos los actores tuvieron acceso a la innovación por medio de la asistencia técnica y su cercanía a los proyectos, el nivel de uso no es muy alto. No se tiene certeza de que los productores estén todavía en la fase de evaluación de la utilidad del conjunto, dado que la gran mayoría tuvo conocimiento del mismo dos años antes de la realización del estudio.

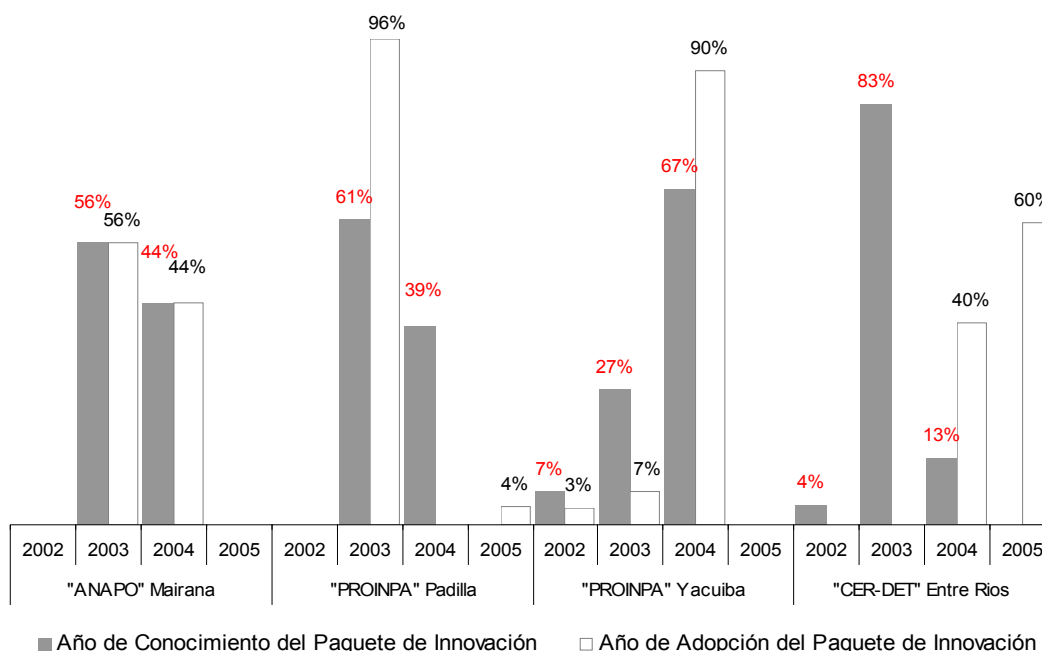


Como muestra el gráfico anterior, se observaron diferencias en el nivel de uso de las innovaciones de acuerdo con el conjunto analizado. El análisis de varianza determinó (con una probabilidad de error del 5%) que las diferencias observadas sólo fueron significativas en el caso de Entre Ríos y Yacuiba, como lo muestran las letras asignadas por columna según su grupo estadístico.

Los datos anteriores no deben malinterpretarse en lo referente a la adopción. Con este estudio no se buscaba determinar niveles de adopción fijos, en cuyo caso hubiese sido necesario hacer un mayor esfuerzo para verificar la adopción en el campo, estandarizar los niveles de adopción y controlar las diferencias regionales y por conjunto de innovación. El análisis se orienta, principalmente, a identificar las relaciones entre los niveles de uso de una innovación recientemente introducida y los factores que influyen en su uso. Los diferentes niveles de uso de los conjuntos descritos anteriormente no se explican sólo por la eficacia del oferente del conjunto, sino que deben interpretarse como dependientes de la utilidad relativa de cada uno, de las modalidades utilizadas para suministrar insumos gratuitos a los proyectos, de las diferentes inversiones realizadas para la transferencia técnica, y de las condiciones agro-ecológicas, socio-económicas y culturales específicas de cada una de las regiones comprendidas en el estudio. Se requieren investigaciones adicionales para establecer una comparación de los niveles de adopción de los conjuntos.

Por lo general, los conjuntos de innovación estudiados fueron introducidos recientemente en las cuatro micro-regiones (Gráfico 4).

Gráfico 4: Años de conocimiento y adopción de los conjuntos de innovación



El conjunto de ANAPO fue introducido en Mairana en los años 2003 y 2004; su adopción fue inmediata y directamente proporcional al esfuerzo de difusión realizado. De esta manera, el mismo número de productores que conoció la innovación la aplicó.

El conjunto de PROINPA fue introducido en Padilla entre el 2003 y el 2004. Allí el número de productores que incorporó las innovaciones fue mayor que el número de productores que tuvo conocimiento del conjunto en el 2003, pues incluso muchos de ellos que en ese momento no eran atendidos directamente por el proyecto empezaron a utilizarlas (parcialmente) antes de conocer formalmente el conjunto.

En Yacuiba, el conjunto de PROINPA fue dado a conocer desde 2002. Allí el uso del mismo creció muy lentamente durante los dos primeros años, mientras que en el 2004 un 90% de los consultados optó por introducirlo en sus sistemas productivos.

Por último, en Entre Ríos el conjunto de CER-DET fue introducido desde 2002. La mayoría de los productores se resistió a utilizarlo durante al menos dos años, pasados los cuales la mayoría optó por introducir las innovaciones de manera bastante intensiva (ver Gráfico 4).

La Tabla 8 muestra los niveles de aplicación de los conjuntos en términos del área dedicada a la actividad en donde los productores adoptantes aplicaron (al menos parcialmente) los componentes del conjunto de innovación promovido en su región. Solamente en Mairana y Padilla no se extendió la aplicación de las innovaciones a la totalidad de la superficie dedicada a maní por parte de los productores que optaron utilizar los conjuntos promovidos. Este indicador muestra que los conjuntos ya habían alcanzado un excelente nivel de aceptación entre los usuarios.

Tabla 8: Descripción de los parámetros de adopción de los conjuntos

| VARIABLE | Conjunto A “ANAPO” Mairana | Conjunto B “PROINPA” Padilla | Conjunto C “PROINPA” Yacuiba | Conjunto D “CER-DET” Entre Ríos |
|---|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Superficie total de la actividad (en m2) | 6.000 | 8.000 | 4.000 | 15.000 |
| Superficie donde se aplicó la innovación en m2 (en %) | 5.000 (83%) | 6.000 (75%) | 4.000 (100%) | 15.000 (100%) |

Elaboración Propia, Fuente: Datos del Estudio.

5.2 Factores que determinan el uso de la innovación

En el estudio se asume que el grado en que los diferentes agentes adoptan las innovaciones depende básicamente de tres atributos: (a) la percepción sobre la utilidad de la innovación, (b) la capacidad de los agentes individuales para absorber la innovación y (c) la capacidad de absorción colectiva y de la interacción entre los agentes. A continuación se describe las características de estos atributos.

5.2.1 Percepción sobre la utilidad de la innovación

La primera hipótesis del estudio indica que entre más útil es el conjunto de innovación más altos serán los niveles de uso de las innovaciones. Según la metodología utilizada lo que se evalúa no es la utilidad “objetiva” de las innovaciones, sino la utilidad tal como es percibida por los usuarios actuales o potenciales de la misma. La variabilidad existente en tales percepciones se utilizó entonces como un primer elemento para interpretar los niveles de uso observados. Para este fin se analizaron las correlaciones y sus niveles de significancia para las distintas variables dependientes (i.e., 1) uso promedio de los componentes del conjunto de innovación -variable continua-; 2) intensidad de uso del conjunto de innovación según categorías -alta (>66%), media ($66\% \leq x \leq 33\%$) o baja (<33%), variable categórica-; y 3) lapso de tiempo entre la toma de conciencia del productor sobre la existencia del conjunto de innovación y su utilización (Tabla 9). Para este análisis se consideraron sólo los datos de los 100 productores de la muestra que recibían asistencia de un proyecto de transferencia de tecnología y tenían acceso a información sobre el cultivo de maní (a través de algún programa o por su relación con los proveedores de insumos).

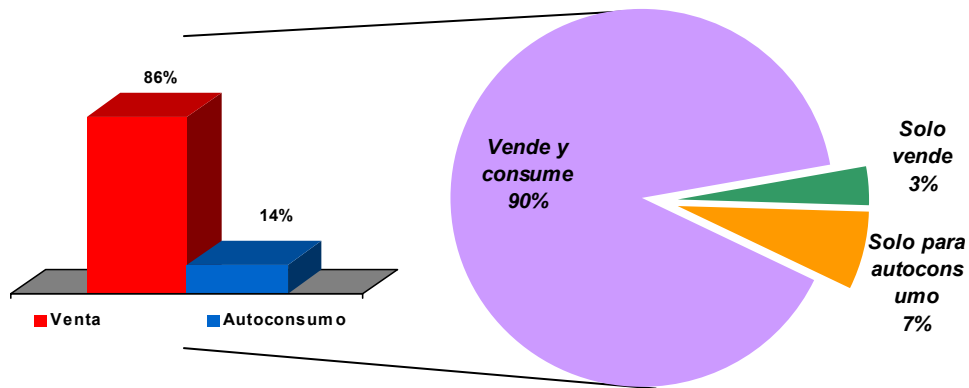
Tabla 9: Variables de percepción sobre utilidad del conjunto

| Variable independiente | Tipo | Valores |
|--|-------------|--|
| El nivel de autoconsumo | Continuo | Entre 0 a 100% |
| La distancia entre el lugar de producción y el punto de venta | Continuo | En kilómetros |
| La importancia que el productor da al maní en cuanto a su rentabilidad | Ordinal | (1) Muy buen negocio, (2) buen negocio, (3) negocio regular, (4) mal negocio, (5) muy mal negocio |
| La importancia que el productor da al maní en cuanto a la alimentación | Ordinal | (1) Muy importante para la alimentación de la familia, (2) importante, (3) más o menos, (4) no es importante, y (5) insignificante. |
| Incrementos esperados en la producción a causa de la innovación | Ordinal | (1) Mucho, (2) considerable, (3) más o menos, (4) poco, (5) insignificante |
| Preocupación del productor por perder las inversiones que ha hecho para aplicar el nuevo conjunto de innovación debido a aspectos técnicos | Ordinal | (1) Muy preocupado, (2) considerablemente, (3) más o menos, (4) poco, (5) no hubo preocupación. |
| Preocupación del productor por perder las inversiones que ha hecho para aplicar el nuevo conjunto de innovación debido al mercado | Ordinal | (1) Muy preocupado, (2) considerablemente, (3) más o menos, (4) poco, (5) no hubo preocupación. |
| Percepción sobre el potencial económico en cuanto a los posibilidades de venta | Ordinal | (1) Muy bien, (2) bien, (3) regular, (4) mal, (5) muy mal. |
| Percepción sobre los costos de producción | Ordinal | (1) Muy altos, (2) altos, (3) considerables, (4) regulares, y (5) bajos. |
| Percepción sobre los costos de inversión para la actividad manicera | Ordinal | (1) Muy altos, (2) altos, (3) considerables, (4) regulares, y (5) bajos. |
| Percepción sobre conseguir un buen precio para el producto mejorado | Ordinal | (1) Muy altos, (2) altos, (3) considerables, (4) regulares, y (5) bajos. |
| Percepción sobre el trabajo en maní | Catagóricos | (1) Es para los campesinos avanzados / líderes en agricultura, (2) es para gente pobre, (3) es para inversionistas, (4) es para todos. |
| Grupos participantes en maní | Catagórico | (1) hombres, (2) mujeres, (3) todos |
| Grupos participantes en la innovación | Catagórico | (1) hombres, (2) mujeres, (3) todos. |

El estudio no mide la utilidad de los cuatro conjuntos en su totalidad. Sin embargo, se hizo un esfuerzo por captar las percepciones de los agricultores sobre algunos aspectos determinantes de la utilidad del conjunto. A continuación se discute las percepciones de los agricultores sobre la utilidad de los conjuntos.

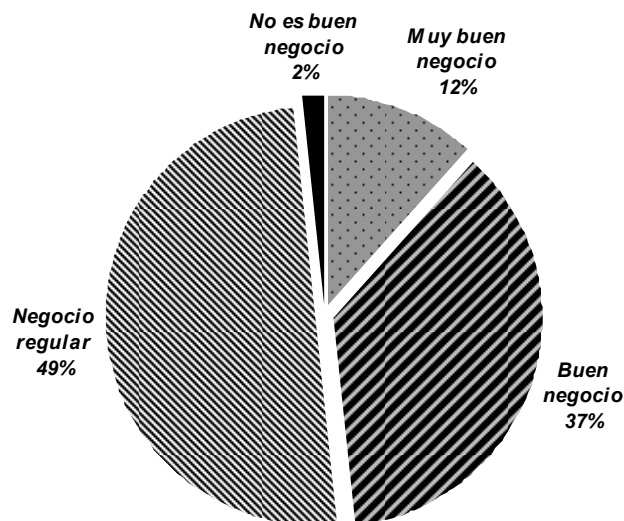
La primera pregunta es sobre el uso que dan los productores al maní cosechado. Una proporción reducida de los productores (7%) destina el total de su producción al autoconsumo. Se trata, por lo general, de productores con pequeños volúmenes de producción. En el otro extremo, apenas el 3% de los productores comercializa la totalidad de su producción. El restante 90% destina parte de su producción para ambos fines (Gráfico 5). A pesar de ser un cultivo originario de Bolivia, los productores indicaron que su consumo es relativamente nuevo en gran parte de las familias y recién estarían percibiendo y descubriendo sus cualidades y usos. El Gráfico 5 también deja en claro que la finalidad principal del cultivo de maní es su comercialización (86% de la producción); es un cultivo importante en la generación de ingresos en efectivo para las familias participantes en este estudio.

Gráfico 5: Seguridad, alimentación y generación de ingresos



La percepción de los entrevistados con respecto al potencial del conjunto promovido para incrementar la productividad del cultivo es buena, pero conservadora. Un 68% considera que la producción de maní ha aumentado o aumentará de manera regular a considerable debido al uso de las innovaciones promovidas, en tanto que sólo un 19% está convencido de que los incrementos serán cuantiosos. Ante la consulta sobre el potencial del cultivo de maní como negocio se observa la misma actitud positiva y conservadora: prácticamente la mitad indicó que se trata de un negocio regular, y sólo un 12 % lo ve como un muy buen negocio (Gráfico 6).

Gráfico 6: Percepción de la importancia económica del cultivo de maní

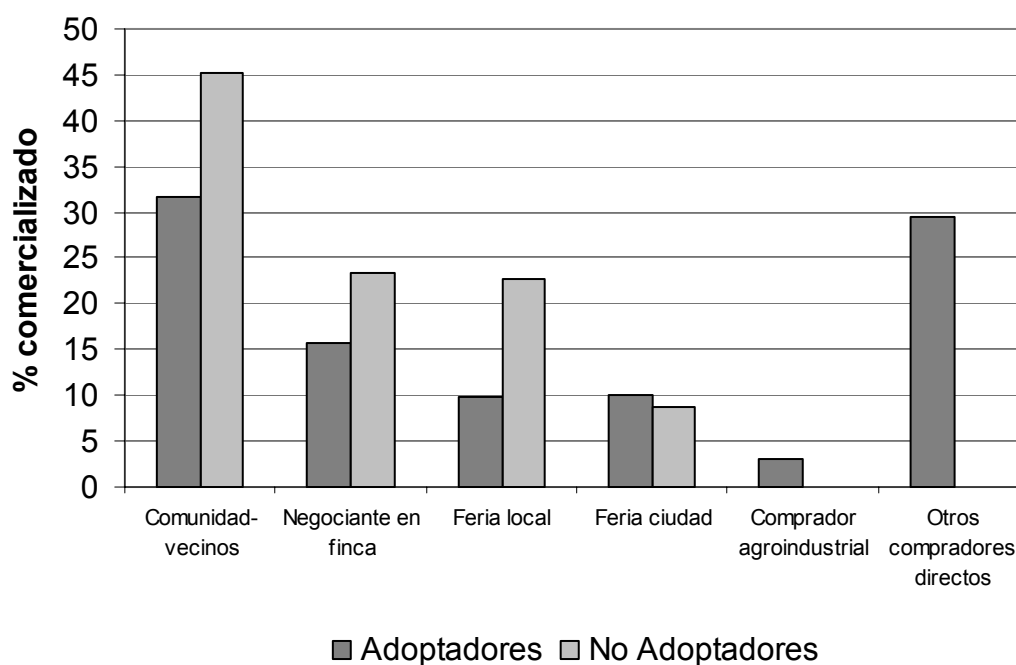


En parte, los productores tienen limitaciones de acceso al mercado: la distancia total que deben recorrer para comercializar sus productos (si no existe un comprador directo) es prácticamente igual a la de los adoptadores (17 Km.), sólo que los primeros transitan el 82% de la distancia por caminos de tierra, mientras que estos últimos disfrutan de caminos de asfalto y ripio en un 35% del recorrido. Es sabido que

la infraestructura vial influye fuertemente en los procesos de adopción, ya que determina el acceso a los mercados de venta del producto y de provisión de insumos, así como en los costos de transporte.

De esta forma, los productores adoptantes fueron, en general, aquellos con mayores opciones y condiciones de acceso a mercados. Como se aprecia en el Gráfico 7, los productores adoptantes comercializaron la mayor parte de su producción localmente en la comunidad, a través de comerciantes que llegan a la finca, por medio de otros compradores directos y de los mismos proyectos. Mientras tanto los no adoptantes, que comercializan una porción similar de su producción, vendieron casi la mitad del producto entre sus vecinos y comercializaron otras porciones apreciables con negociantes en la propia finca y en la feria local. Resulta interesante también que los otros compradores directos no adquieren maní de productores no adoptantes, quizá como resultado de una menor calidad del producto y de la mayor dispersión del mismo (los adoptadores están afiliados en promedio a dos organizaciones, las que muchas veces acopian producto para su comercialización; por el contrario, los no adoptadores prácticamente no están afiliados a ninguna organización).

Gráfico 7: Comercialización del producto según destino por tipo de productor



Las percepciones de los productores sobre las distintas perspectivas de la utilidad del conjunto de innovaciones se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 10: Cuadro resumen de los resultados relativos a la utilidad de la innovación

| Utilidad de la innovación desde distintas perspectivas | Resultados | Comentarios |
|--|---|--|
| Alimentación familiar | <p>95% de los consultados considera el maní de importante a muy importante para la nutrición familiar.</p> <p>14% del producto se destina para autoconsumo; tras la adopción, dicho porcentaje se mantiene igual.</p> <p>93 % de los productores de maní produce con fines comerciales (aunque de ellos un 97% deja una pequeña parte de la cosecha para autoconsumo).</p> | <p>El % del producto destinado al consumo no disminuye tras la adopción. Si se estima que la innovación aumentará la producción, la innovación significa más disponibilidad de alimento por familia.</p> |
| Tecnológica | <p>61% de los consultados estima que la innovación genera aumentos considerables en la producción.</p> <p>68 % de los consultados indica estar apenas relativamente preocupado por el riesgo tecnológico que implica la innovación.</p> | <p>Tecnológicamente no parece haber dudas entre los consultados sobre las bondades del conjunto de innovación.</p> |
| Económica | <p>98 % de los consultados considera que el maní es un negocio de regular a muy bueno, aunque la mitad de ellos lo considera apenas regular.</p> <p>60 % de los consultados teme que la innovación implique un riesgo considerable de incremento en los costos de producción, y un 51% teme también a los posibles incrementos considerables en los costos de inversión.</p> | <p>Los consultados son cautos en cuanto a sus expectativas de rentabilidad de la actividad; además, más de la mitad estima que la innovación acarreará un incremento considerable de las inversiones.</p> <p>De acuerdo con los datos del Anexo 1, el costo de producción estimado por conjunto sería de US\$ 89/ha en el caso de CER-DET-Entre Ríos, alrededor de US\$ 450 en el caso de ANAPO-Mairana y PROINPA-Yacuiba, y US\$ 700/ha en el caso de PROINPA-Padilla. Esto debería favorecer el uso del conjunto en Entre Ríos.</p> <p>Por otro lado, los ingresos netos esperados alcanzan los US\$ 486 en Yacuiba, US\$ 350 en Mairana, US\$ 176 en Entre Ríos y US\$ 131 en Padilla. Esto debería disminuir el incentivo de aplicar el conjunto en Padilla (retorno a la inversión más bajo).</p> |
| De Mercado | <p>En promedio, los consultados comercializan un 86% de su producto; sólo 7% cultiva netamente para autoconsumo.</p> <p>Los productores que han introducido las innovaciones tienen mejor acceso y más opciones de mercado.</p> <p>63 % de los consultados dijo estar de considerablemente a muy preocupado por los riesgos de mercado implícitos en la innovación. Esta tendencia fue muy distinta en Mairana, donde sólo un 12 % mostró tal preocupación, y un 48% señaló no tener temor alguno.</p> <p>Sin embargo, apenas un 14% considera que el desempeño en cuanto a venta de su producto luego de la innovación será malo, y un 72% cree que las posibilidades de obtener buenos precios, como resultado de la innovación, van de regulares a muy altas (aunque solo 56% cree que tales posibilidades son regulares).</p> | <p>Los consultados no son demasiado optimistas con respecto a las posibilidades del producto en el mercado. Historias recientes de inversiones fallidas por asuntos de mercado pesan mucho en sus expectativas.</p> |
| Social | <p>88% de los consultados considera que la producción de maní es accesible a cualquiera, y un 8 % adicional considera que es una actividad especialmente adecuada para los pobres.</p> <p>86% de los consultados considera, además, que la actividad involucra a todos los miembros de la familia, es decir, no discrimina ni por género ni por edad.</p> <p>48 % de los entrevistados considera que la innovación es aplicada por hombres y mujeres, frente a un 51% que considera que la misma es aplicada sólo por hombres.</p> <p>Cabe destacar que esta tendencia fue muy distinta en el caso del conjunto de innovaciones de CER-DET, donde 92% de los consultados indicaron que el conjunto es aplicado por hombres y mujeres por igual.</p> | <p>Aunque la actividad en general parece favorecer la participación de toda la familia, desde la perspectiva de los consultados, los conjuntos de innovación no parecen estar especialmente diseñados con enfoque de género, dado que las opiniones están divididas en cuanto a la participación de la mujer en su aplicación.</p> <p>La participación de toda la familia es un aspecto que facilita la adopción de tecnologías, y puede ser aprovechada diseñando conjuntos de innovación que segmenten la participación en función de las actividades, de manera especializada, para mujeres y hombres.</p> |

Elaboración Propia, Fuente: Datos del estudio.

Para el análisis de la correlación entre la percepción sobre la utilidad (variables independientes) y los niveles de uso de los componentes del conjunto de innovación (variables dependientes) se aplicó el test de Pearson (para variables continuas), el test Tau B de Kendall (para variables independientes ordinales) y el test V de Cramer (para variables independientes categóricas).

Como se aprecia en el Anexo 3, tres variables estuvieron significativamente correlacionadas con el porcentaje de uso del conjunto de innovación y otras tres distintas variables con el lapso de tiempo transcurrido entre el momento de conocer el conjunto y el de su utilización. De acuerdo con el signo de la correlación encontrada, el porcentaje promedio de uso del conjunto de innovación fue mayor para los productores entre los cuales el maní tiene una mayor utilidad tecnológica, económica y alimentaria, específicamente para aquellos que le dan mayor importancia en términos de rentabilidad y alimentación de la familia y que tenían mayores expectativas de incremento en la producción del cultivo gracias a la innovación (Gráficos 8 al 10).

Adicionalmente, como es de esperar, el lapso de tiempo requerido para que los productores empezaran a utilizar el conjunto de innovación fue significativamente menor entre aquellos con menor aversión al riesgo (tanto tecnológico como de mercado). Esto significa que las personas con menor aversión al riesgo utilizaron las innovaciones más rápido, pero no más intensamente, que sus pares. Por otro lado, el lapso fue significativamente mayor en aquellos productores que perciben la innovación aplicada indistintamente por hombres y mujeres, en comparación con la otra mitad de los consultados que opinó que es aplicada sólo por hombres. Con base en estos datos, se considera que una mayor equidad de género en el uso de la innovación por parte de la familia significó, en promedio, un retraso de 3.6 meses para empezar a utilizar el conjunto de innovaciones promovido, en comparación con las familias en donde las innovaciones fueron aplicadas solamente por hombres (2.64 vs 6.24 meses para cada grupo respectivamente) (Gráficos 11 a 13).

Gráfico 8. Importancia del mani en cuanto a rentabilidad y su efecto en el grado de uso del conjunto de innovación

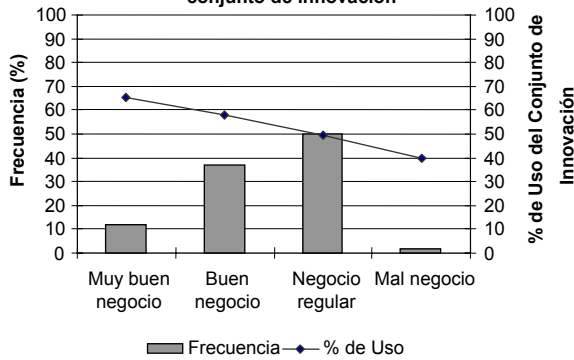


Gráfico 9. Importancia del mani para la alimentación familiar y su efecto en el grado de uso del conjunto de innovación

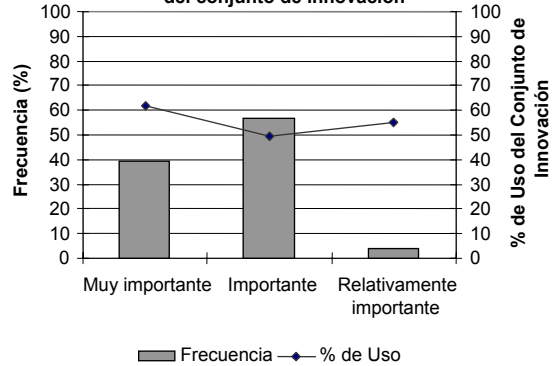


Gráfico 10. Aumento esperado en la producción y su efecto sobre el grado de uso del conjunto de innovación

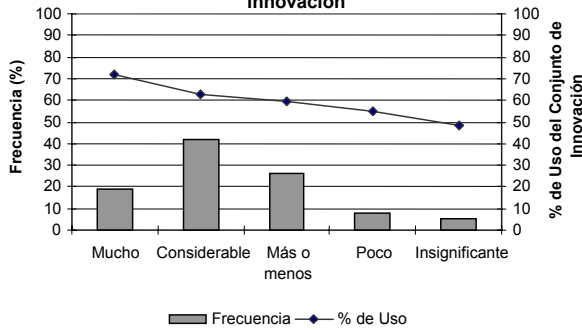


Gráfico 11. Aversión al riesgo técnico de la innovación y su efecto sobre el lapso entre conocimiento y uso del conjunto

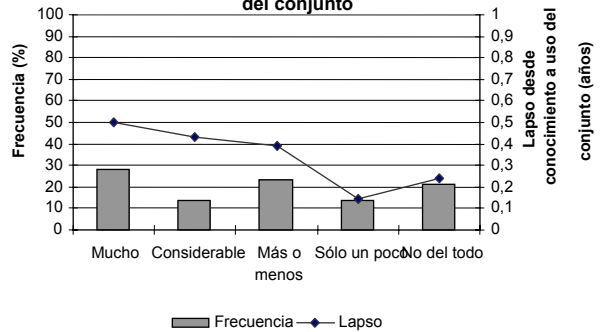


Gráfico 12. Aversión al riesgo de mercado y su efecto sobre el lapso entre conocimiento y uso del conjunto

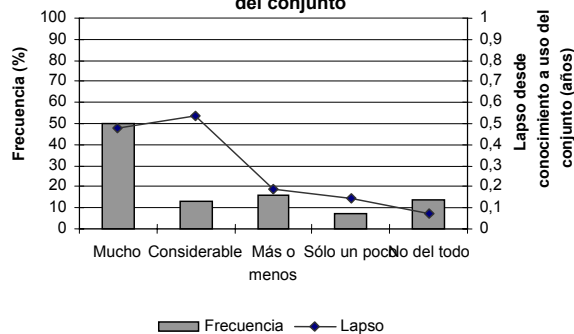
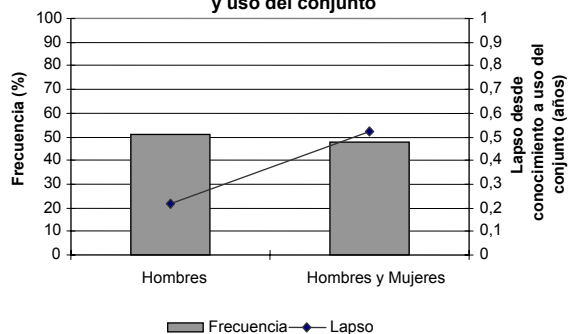


Gráfico 13. Participación en la innovación según género y su efecto sobre el lapso entre conocimiento y uso del conjunto



5.2.2 Capacidades de absorción individual

La segunda hipótesis sugiere que mientras más altas sean las capacidades de absorción individuales, más altos serán los niveles de aplicación. Como indicadores de dichas capacidades se analizaron las variables que se destacan en la Tabla 11 en cuanto a su grado de asociación con las tres variables dependientes antes mencionadas.

Tabla 11: Variables de capacidades de absorción individual

| Variable independiente | Tipo | Valores |
|--|------------|---|
| Comprensión sobre el conjunto tecnológico | Ordinal | (1) Muy bien, (2) bien, (3) regular, (4) mal, (5) muy mal. |
| Percepción sobre explicaciones dadas por los agentes sobre el conjunto de innovación | Ordinal | (1) Muy buenas, (2) buenas, (3) más o menos, (4) malas, (5) muy malas |
| Percepción sobre si el cultivo de maní puede mejorar la situación económica | Categorico | (1) Sí, es la única, (2) depende, (3) no, y (4) no sé |
| Propensión al cambio | Ordinal | (1) Cuesta mucho, (2) cuesta, (3) más o menos, (4) cuesta poco, y (5) no cuesta |
| Propensión a la innovación | Ordinal | (1) Gusta mucho, (2) gusta, (3) más o menos, (4) gusta poco, (5) para nada |
| Confianza en información técnica externa | Ordinal | (1) Muy confiable, (2) confiable, (3) intermedio, (4) poco confiable, (5) no es confiable |
| Confianza en información comercial externa | Ordinal | (1) Muy confiable, (2) confiable, (3) intermedio, (4) poco confiable, (5) no es confiable |
| Nivel de educación del entrevistado | Ordinal | (1) Muy avanzado, (2) avanzado, (3) con educación primaria completa, (4) básico, (5) rudimentario |
| Construcción de la casa en relación al promedio de la comunidad | Ordinal | (1) Muy buena, (2) buena, (3) regular, (4) básica, (5) muy básica. |
| Conectividad con gente que sabe sobre el conjunto de innovación | Ordinal | (1) Muy buena, (2) buena, (3) intermedia, (4) baja, (5) muy baja. |
| Percepción sobre cambio que implica la innovación | Ordinal | (1) Muy drástico, (2) drástico, (3) intermedio, (4) muy poco, (5) nada. |

En la Tabla 12 se resumen los resultados con respecto a las capacidades individuales de absorción de los productores consultados.

Tabla 12: Cuadro resumen de las capacidades individuales de absorción de innovaciones

| Capacidades de la absorción individual | Resultados | Comentario |
|--|--|--|
| Edad | La edad promedio de los productores consultados fue de 43,6 años, sin que hubiera diferencias significativas entre los adoptadores y no adoptadores. La edad promedio fue menor en Yacuiba (38.5) y Entre Ríos (40.7), aunque éste último dato sólo resultó significativamente distinto del de Mairana (49.1 años) | Se trata de una población relativamente joven en prácticamente todos los casos, lo cual teóricamente debería favorecer la adopción de innovaciones; recuérdese que en Entre Ríos se dieron los grados de uso de la innovación más altos, pero también, que en Yacuiba se dieron los más bajos. |
| Nivel de educación | 76,6% de los consultados tenía niveles educativos de primaria completa o menor Analizado a la inversa, un 51.7% de los consultados tuvo niveles de primaria completa o superior | Estos son niveles bajos de educación, aunque podrían considerarse de normales a buenos para la zona rural; debería ser un incentivo para el uso de las innovaciones. |
| Dotación con recursos | El área promedio dedicada por los consultados a la producción de maní es de 1.6 ha; el promedio fue significativamente superior en Yacuiba (4.16 ha), poco menos de 9 veces el promedio de Mairana (0.47 ha) De acuerdo con los estándares locales, los consultados poseen viviendas conformes con el promedio en el 44% de los casos, y superiores al promedio sólo en el 17.5 % de los casos. En Yacuiba y Entre Ríos los consultados parecen tener casas más sencillas (más del 60% por debajo del promedio local en ambas localidades) | Los datos reportados de área dedicada a maní se acercan bastante a los promedios regionales señalados en el Anexo 2. Sin embargo no se trata de un buen indicador de la dotación de recursos, dado que los datos del Anexo 2 señalan que, en el mejor de los casos, las familias de esta zona dedican entre 5 y 23% de sus terrenos a la producción de maní. Los esquemas de posesión comunal de tierras complican el uso de este dato como indicador de la dotación de recursos de las familias |
| Aptitud en conectarse | 63 a 65 % de los consultados señaló conversar con una frecuencia al menos mensual con sus vecinos sobre asuntos técnicos o de mercado; no obstante, menos de la mitad de ellos indicó que tales conversaciones se realizaran a intervalos menores a un mes. De forma muy similar, el 61% participa en reuniones de sus organizaciones con una frecuencia al menos mensual, aunque sólo 1/3 de ellos indicó que las reuniones se realizan a intervalos menores a un mes. Menos frecuente es el contacto en los lugares de mercado (ferias) con otros interesados en la actividad; el 40% indicó no hacerlo nunca, y otro 20% señaló una frecuencia de una vez cada dos meses. En cuanto a su nivel de conectividad con fuentes de información sobre el conjunto de innovación, un 87% lo calificó de intermedio hacia arriba, y un 50% de bueno o muy bueno. | El contacto con los vecinos y/o a través de las organizaciones de productores hace que la mayoría de los consultados tenga una vinculación frecuente relacionada con la actividad. Tales contactos serían primordialmente con sus pares (otros productores). A su vez, un alto porcentaje de los consultados parece tener una vinculación aceptable con los técnicos. |
| Calidad de los vínculos establecidos de cara a la innovación | 84% de los consultados señaló que la calidad de las explicaciones recibidas de los técnicos con respecto al conjunto de innovación eran buenas o muy buenas. 64% de los productores indicó que la información técnica recibida era confiable o muy confiable; esa figura disminuye a un 32% cuando se trata de información de mercados; 51.6% dijo, por el contrario, que la información de mercado suministrada es poco o nada confiable. | Estos datos apuntan hacia la seguridad y auto-confianza de los productores en asuntos técnicos relativos al cultivo y a la innovación, y por el contrario, a su desamparo en asuntos de mercado. |
| Enfoque al cambio | 85% de los consultados indicaron que la producción de maní es una buena opción para cambiar su situación económica. Poco más de la mitad de los productores indicó que es “entre un poco y nada difícil” cambiar las formas de producción tradicionales. A su vez un 36.7% calificó tal paso como difícil o muy difícil Un 74% de los consultados señaló que le gusta (40%) o le gusta mucho (34%) experimentar. | La buena apreciación que tienen los productores sobre las posibilidades de la actividad para mejorar su situación económica debería actuar como un factor de predisposición positivo para que ellos introduzcan innovaciones; esto se confirma por la inclinación hacia la experimentación que la mayoría dijo tener, a pesar de que más de un tercio de ellos señaló que es difícil cambiar lo tradicional. |
| Distancia tecnológica | 46% de los consultados señaló que su nivel de comprensión del conjunto de innovación era bueno o muy bueno; y apenas un 18% lo calificó como bajo o muy bajo. 29% de los productores señaló que los cambios implicados por el conjunto de innovación eran de drásticos a muy drásticos; un 54% los calificó de intermedios. | A pesar de lo drástico de los cambios percibidos por los productores, un buen porcentaje parece sentirse bien seguro de su nivel de comprensión de los aspectos técnicos |

Como se desprende del Anexo 3, cuatro variables estuvieron significativamente correlacionadas con el porcentaje de uso del conjunto de innovación, y otra con el lapso de tiempo transcurrido entre el momento de conocer el conjunto y el momento de su utilización. El signo de las correlaciones encontradas indica que el porcentaje promedio de uso del conjunto de innovación fue mayor para los productores con mayores niveles de educación, quienes indicaron tener una mejor comprensión del

conjunto de innovación; y para aquellos con mayor propensión a la experimentación, quienes mostraron mayores aptitudes para vincularse con gente concedora del conjunto de innovación (Gráficos 14 a 17).

Adicionalmente, el lapso de tiempo transcurrido entre el momento en que el productor cobra conocimiento del conjunto de innovación y su utilización fue menor para quienes indicaron tener mayor confianza en la información técnica externa. De esta forma, aquellos con mayor confianza en sus asesores técnicos no utilizaron más intensamente el conjunto de innovación, pero sí lo hicieron antes que los demás (Gráfico 18). Se debe destacar entonces que de todos los factores indicativos de la capacidad individual de absorción de innovaciones que se incluyeron en el análisis (distancia tecnológica, aptitud para conectarse, calidad de los vínculos establecidos, enfoque al cambio, educación, dotación de recursos), únicamente los relacionados con la dotación de recursos no tuvieron efecto sobre las variables dependientes.

Gráfico 14. Nivel de comprensión de las innovaciones y su efecto sobre el uso del conjunto

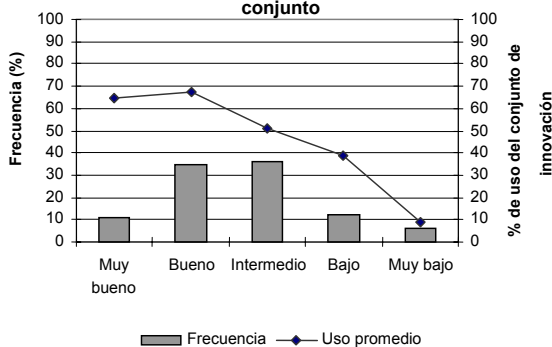


Gráfico 15. Propensión del productor a la experimentación y su efecto sobre el uso del conjunto

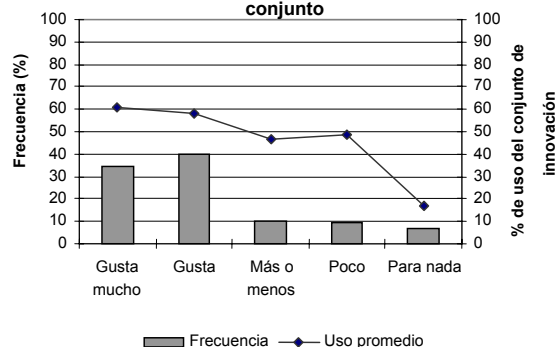


Gráfico 16. Nivel de educación del productor y su efecto sobre el uso del conjunto

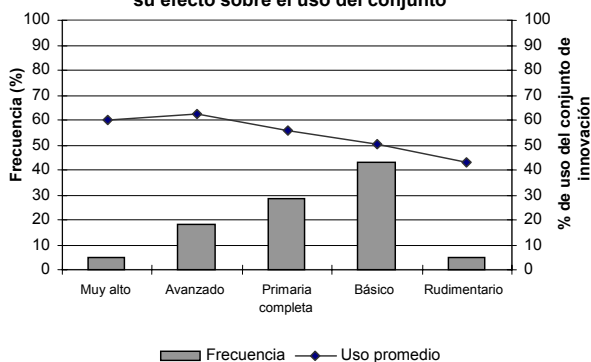
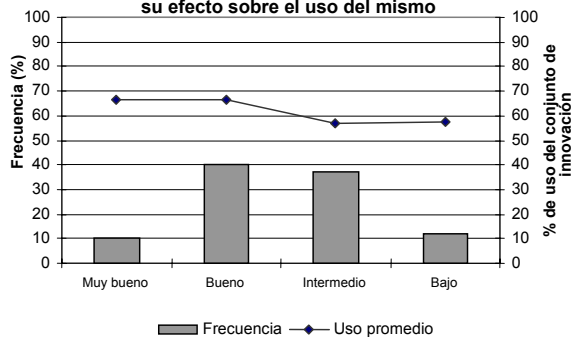
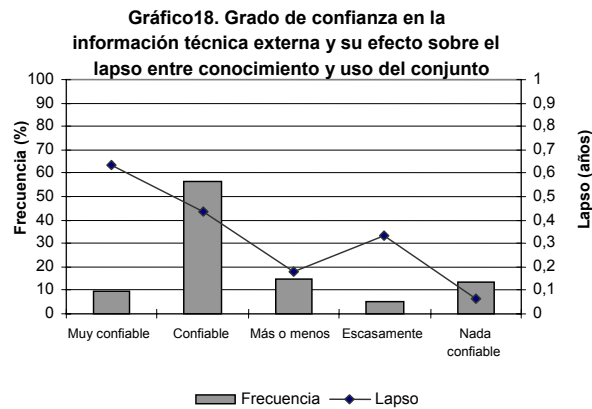


Gráfico 17. Grado de conectividad del productor con fuentes de información sobre el conjunto y su efecto sobre el uso del mismo





En relación con la hipótesis esbozada para el caso estudiado, estos hallazgos evidencian que los indicadores relacionados con el capital humano/capital intelectual de los productores fueron los más determinantes de la capacidad individual de absorción, y por tanto, del grado y del ritmo de uso de las innovaciones.

5.2.3 Interacciones y capacidades de absorción colectivas

La tercera hipótesis sugiere que entre más altas sean las capacidades de absorción colectivas y la interacción, más altos serán los niveles de adopción. Como descriptores de las capacidades de absorción colectiva se ha analizado las variables que se describen en la Tabla 13.

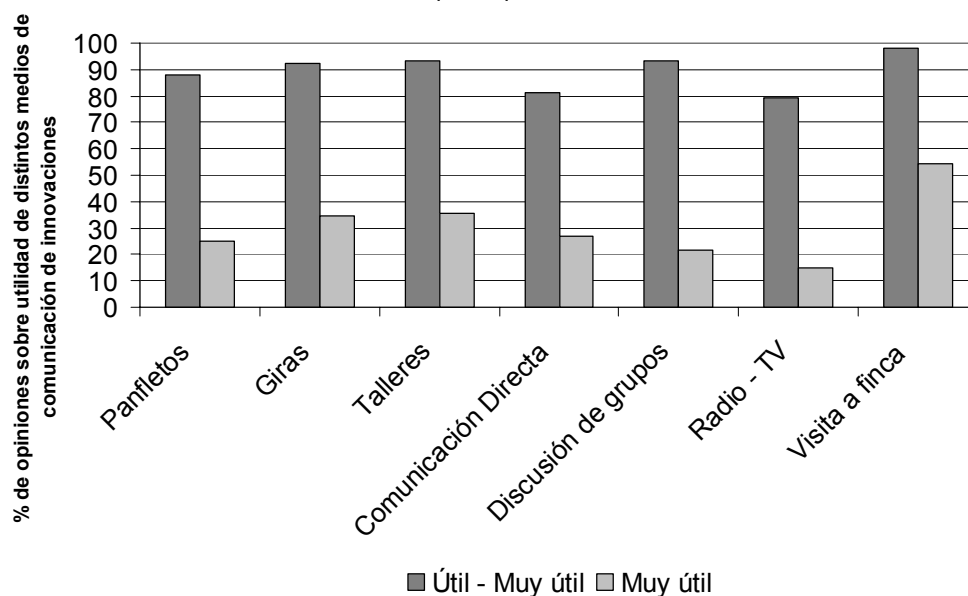
Tabla 13: Variables de capacidades de absorción colectiva e interacción

| Variable independiente | Tipo | Valores |
|---|----------|--|
| Comunicación sobre tecnología con vecinos y otros productores | Ordinal | (1) Una vez a la semana o más, (2) cada 15 días, (3) una vez al mes, (4) una vez cada dos meses, (5) nunca |
| Comunicación sobre mercado con vecinos y otros productores | Ordinal | (1) Una vez a la semana o más, (2) cada 15 días, (3) una vez al mes, (4) una vez cada dos meses, (5) nunca |
| Encuentros en asociaciones/ gremios/ organizaciones | Ordinal | (1) Una vez a la semana o más, (2) cada 15 días, (3) una vez al mes, (4) una vez cada dos meses, (5) nunca |
| Comunicación sobre maní en las ferias | Ordinal | (1) Una vez a la semana o más, (2) cada 15 días, (3) una vez al mes, (4) una vez cada dos meses, (5) nunca |
| Número de organizaciones a las cuales el productor está afiliado | Continuo | No. de unidades |
| Utilidad percibida de diversos mecanismos de comunicación como forma de aprender sobre innovaciones: -Panfletos / libros / trípticos / boletines -Giras y días de campo -Talleres de aprendizaje (cursillos) -Comunicación directa con técnico -Discusión en grupos de productores -Información por radio/TV -Visita individual del técnico al campo -Otros | Ordinal | (1) Muy útil, (2) útil, (3) más o menos, (4) poco útil, (5) muy poco útil |
| Frecuencia de la interacción con distintos actores: -Investigadores / técnicos de centros de investigación -Extensionistas del gobierno -Agentes de proyectos / ONGs -Familiares que trabajan en lo mismo -Vecinos que trabajan en lo mismo -Comerciantes de insumos -Compradores de productos -Transportistas -Asociación / gremio -Gobiernos locales -Otros | Ordinal | (1) Muy frecuente, (2) frecuente, (3) medio, (4) poco frecuente, (5) raro |
| Utilidad percibida de las interacciones con distintos actores: Los mismos componentes que en la variable anterior | Ordinal | (1) Muy útil, (2) útil, (3) más o menos, (4) poco útil, (5) muy poco inútil |
| Intensidad de la interacción con distintos actores (índice derivado por la multiplicación de la frecuencia de la interacción con la utilidad) Los mismos componentes que en la variable anterior | Continuo | Entre 0 a 100 |
| Productividad de las interacciones medida por el desarrollo conjunto de soluciones útiles a problemas concretos de campo -Investigadores / técnicos de centros de investigación -Extensionistas del gobierno -Agentes de proyectos / ONGs -Familiares que trabajan en lo mismo -Vecinos que trabajan en lo mismo -Comerciantes de insumos -Compradores de productos -Transportistas -Asociación / gremio -Gobiernos locales -Otros | Binomial | (1) Sí, (0) No |

Los resultados demuestran que un 65% de los productores considera que las explicaciones dadas por los agentes técnicos de proyecto son “buenas”; un 19% que son “muy buenas”, pero nadie considera que sean “malas” Como se aprecia en el Gráfico 19, al analizar los distintos medios de comunicación

como mecanismos para transmisión de información sobre los conjuntos de innovación, más del 80% de los productores estuvieron de acuerdo en que todos los medios eran de útiles a muy útiles. Las preferencias surgen con más claridad cuando sólo se grafica la frecuencia con que se les calificó de muy útiles. El 64% calificó las visitas a finca como muy útiles. Estas visitas tuvieron un alto nivel de preferencia comparado con los demás medios; los talleres y las giras fueron muy útiles para un 36 % de los productores.

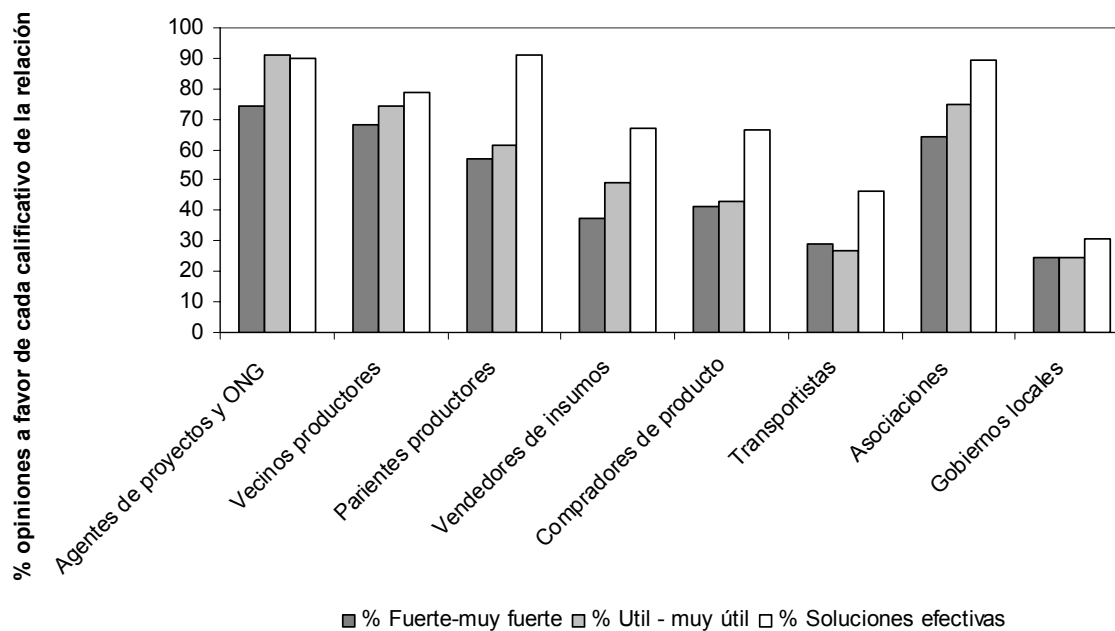
Gráfico 19: Percepción de los productores de maní, sobre la calidad de los distintos medios de comunicación como mecanismos para aprender sobre la innovación



Por otro lado, el Gráfico 20 presenta el porcentaje de productores que opinaron favorablemente con respecto a su relación con otros actores como mecanismo para impulsar la innovación. Cada productor calificó su relación con los demás actores en términos de calidad, utilidad y efectividad (para generar soluciones).

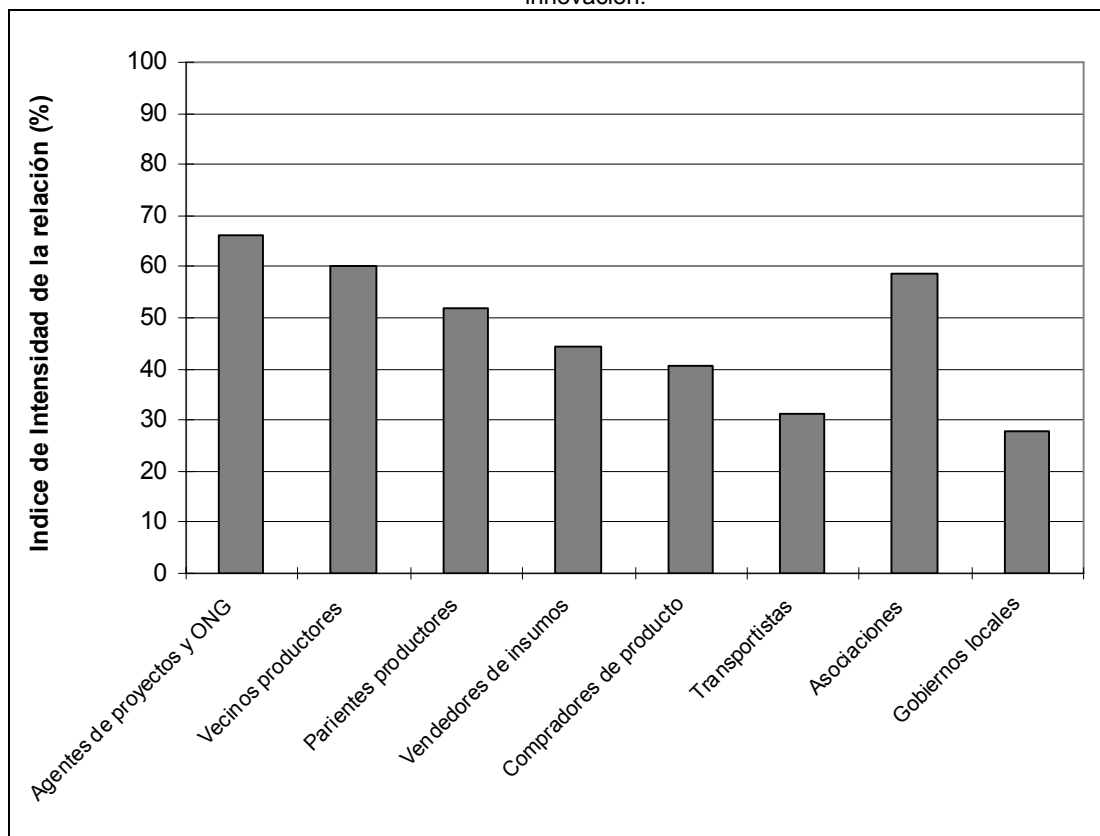
Se observa en dicho gráfico que las relaciones más determinantes son las que los productores tienen con agentes de proyectos y ONGs que trabajan en la zona, otros productores individuales (vecinos y parientes) y las asociaciones de productores. Más del 60% de los productores calificó su relación con estos actores como de fuerte a muy fuerte, y de útil a muy útil; y más del 80% señaló su efectividad para hallar soluciones útiles.

Gráfico 20: Percepción de los productores de maní, sobre la calidad, utilidad y efectividad de su relación con otros actores relevantes para la innovación.



Se generó un índice de la “intensidad de la relación” mediante el uso combinado de los indicadores de calidad y utilidad de la misma que se presenta en el Gráfico 21. Éste confirma las tendencias señaladas en el Gráfico 20: las relaciones más intensas son las sostenidas por el productor con agentes de proyectos y ONGs, organizaciones de productores, y productores individuales (vecinos y parientes).

Gráfico 21: Índice de la Intensidad de la relación de los productores de maní con otros actores relevantes para la innovación.

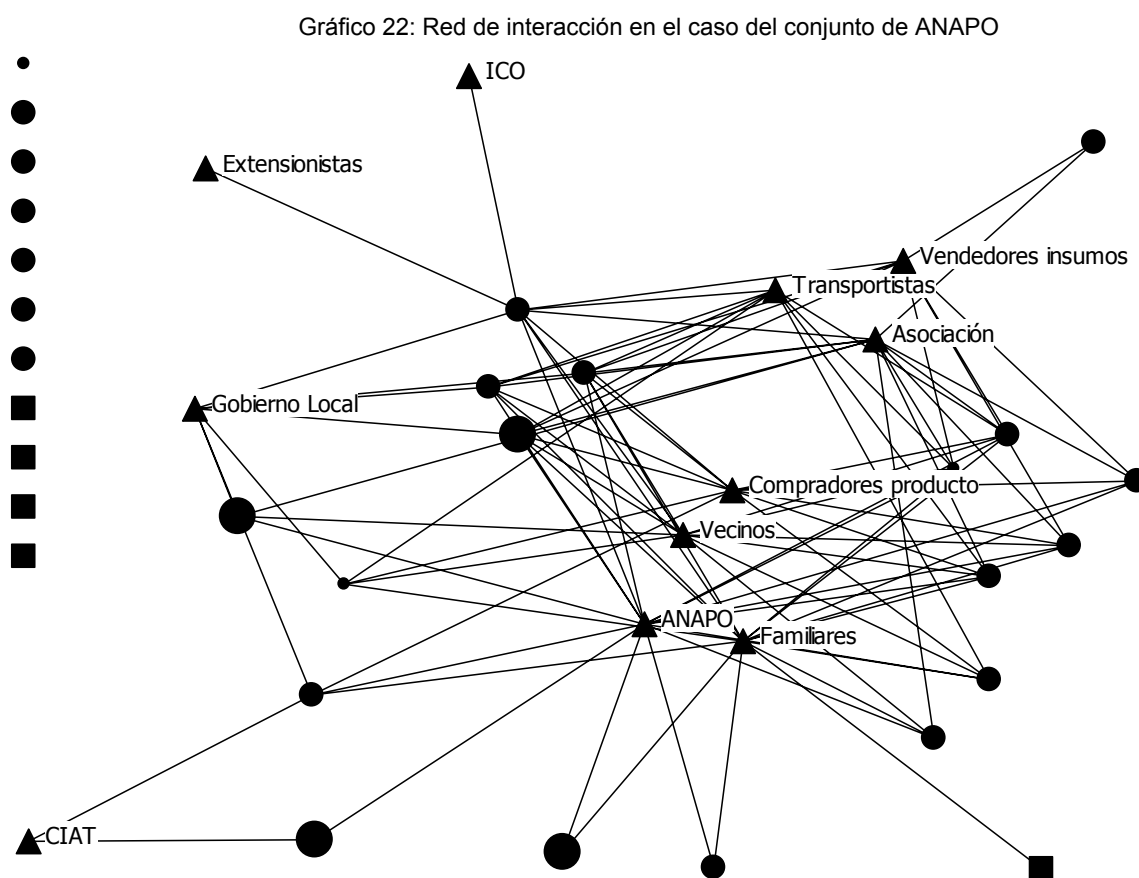


Se efectuó además un análisis de las interacciones con herramientas para el análisis de redes sociales (Borgatti, S.P., Everett, M.G. y Freeman, 2002), utilizando los resultados de las entrevistas realizadas a productores y a actores o grupos clave en la promoción del conjunto de innovación. Con base en las entrevistas realizadas a productores adoptantes y no adoptantes así como a actores promotores de la innovación (actores que participan en la comunicación sobre el conjunto de innovación y que potencialmente pueden promover su uso) se determinaron los niveles de interacción existente entre cada productor y los distintos grupos de actores existentes en su región.

Las figuras 22 a 25 muestran las interacciones de mayor frecuencia entre estos actores al graficarlas como redes de afiliación (los productores sólo aparecen vinculados o “afiliados” a los otros tipos de actores, si indicaron tener con ellos una interacción frecuente o muy frecuente). En estos gráficos, los círculos representan a los productores que adoptaron el conjunto, los cuadrados a aquellos que no lo hicieron, y los triángulos corresponden a los otros grupos de actores con quienes ellos suelen interactuar al respecto de la innovación. Los círculos de mayor tamaño señalan a productores que adoptaron de forma intensa (más de una desviación estándar sobre el promedio de todos los que adoptaron), y los círculos de menor tamaño son los que adoptaron superficialmente (más de una desviación estándar por debajo del promedio de todos los que adoptaron). Por último, los productores que aparecen a la izquierda del gráfico, desconectados del resto, son aquellos que no poseen interacciones frecuentes o muy frecuentes con ninguno de los grupos de actores; y en correspondencia, cuando algún grupo de actores apareció

desconectado de los productores, fue porque ninguno de los entrevistados dijo tener con ellos una interacción frecuente o muy frecuente.

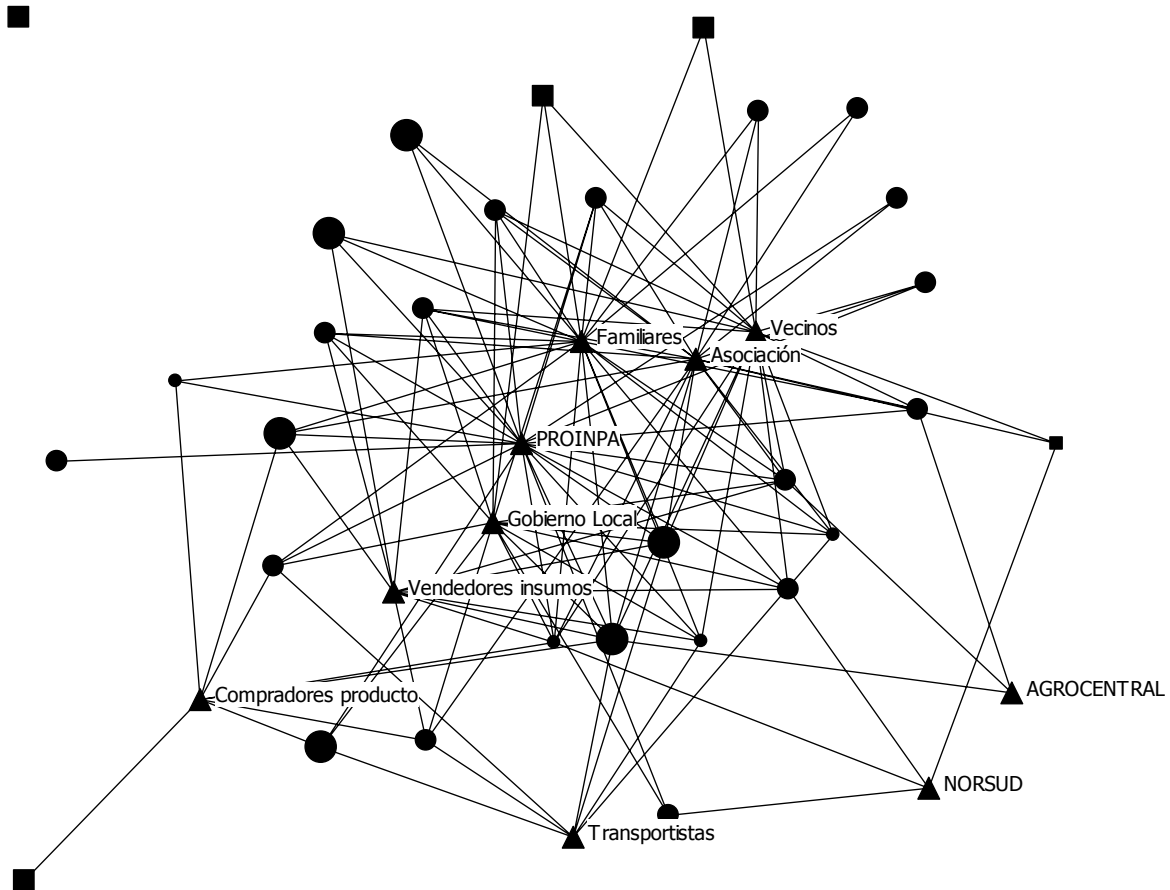
En el caso del conjunto de ANAPO en Mairana (Gráfico 22), buena parte de los productores (4 no adoptantes y 7 adoptantes) aparecen desconectados de la red de comunicación. Entre los grupos de actores, tanto los vecinos y familiares como el oferente del conjunto -ANAPO-, los compradores, los transportistas, los vendedores de insumos y la asociación tienen posiciones centrales en la red pues muchos productores aparecen afiliados a ellos. En los márgenes de esta red aparecen actores como los extensionistas, el gobierno local y las instituciones de investigación (ICO, CIAT).



Con el conjunto de innovación de PROINPA en Padilla (Gráfico 23) casi no se presentaron productores desconectados. Los promotores de la innovación con mayor número de productores afiliados mediante interacciones frecuentes fueron los agentes del proyecto, los gobiernos locales, los familiares y vecinos, las asociaciones de productores. Los comerciantes de insumos y los transportistas tuvieron un nivel de afiliación intermedio, en tanto que la ONG especializado en el desarrollo sostenible de sectores rurales Fundación Intercultural NORSUD y la unión de cooperativas AGROCENTRAL fueron los actores más marginales en este caso. En general se puede decir también que los productores no adoptantes

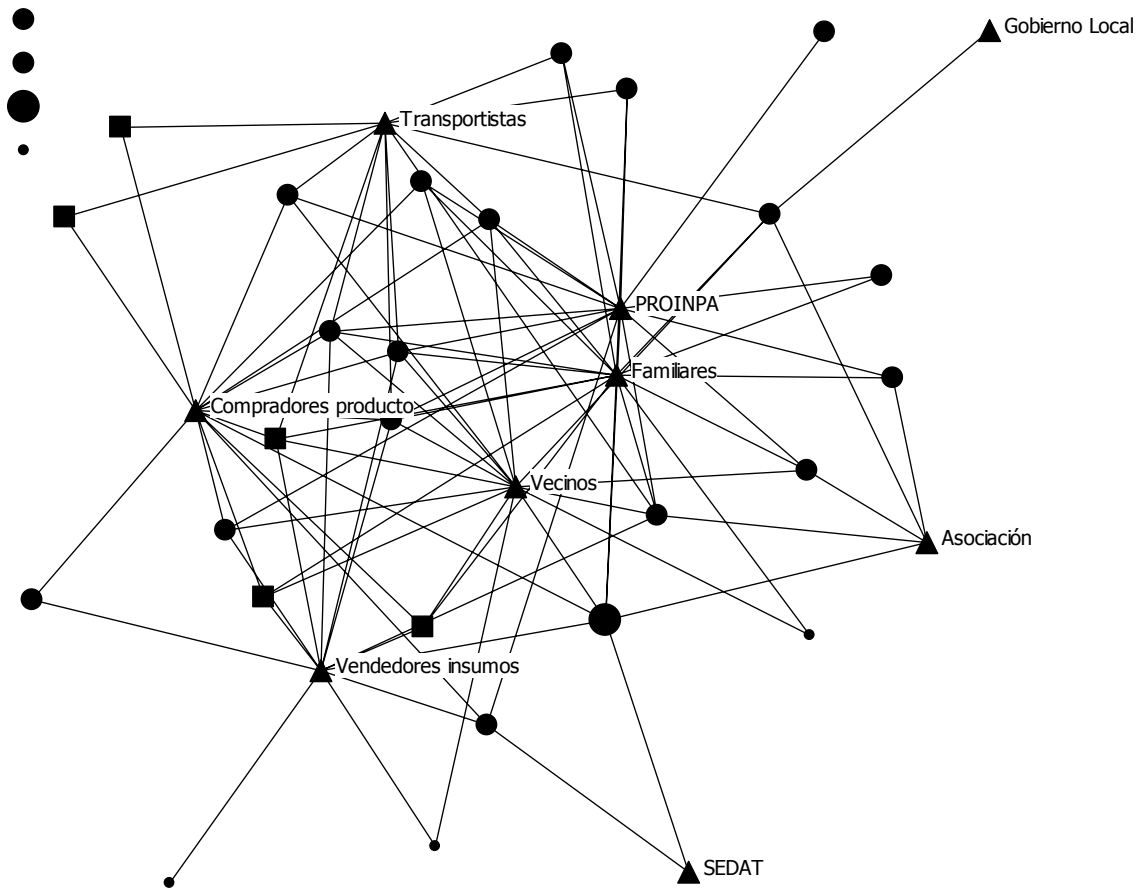
presentaron un menor número de vínculos frecuentes con otros actores, y que sus vínculos frecuentes se centraron básicamente en vecinos y familiares.

Gráfico 23: Red de interacción en el caso del conjunto de PROINPA en Padilla



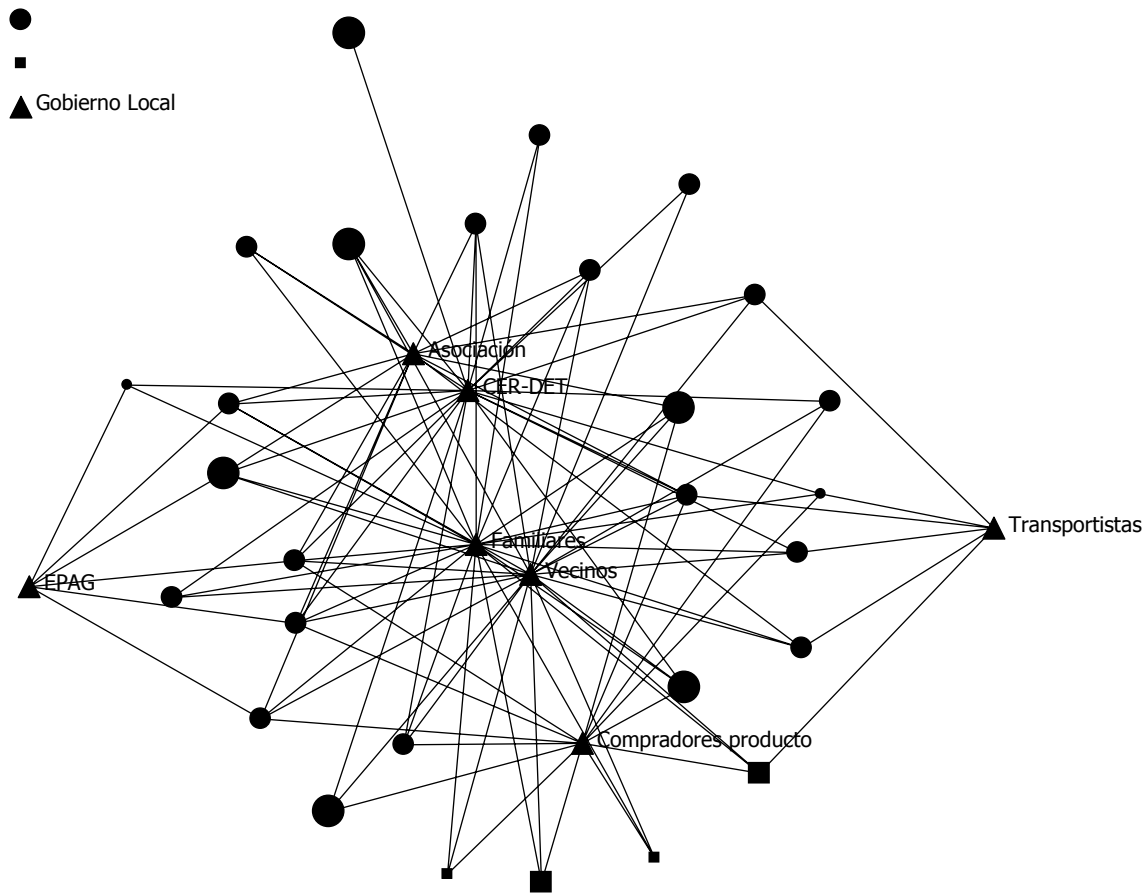
En el caso del conjunto de innovación de PROINPA en Yacuiba (Gráfico 24), el gobierno local, la asociación y la ONG de desarrollo SEDAT aparecen como actores con un menor número de productores afiliados mediante un contacto frecuente. Los actores ligados al mercado (vendedores de insumos, compradores de producto y transportistas) presentan un número intermedio de afiliaciones, en tanto que otros productores (vecinos y familiares) y el oferente del conjunto (PROINPA) poseen interacciones frecuentes con más de la mitad de los productores en cada caso, como lo evidencia su ubicación central en el gráfico. Es interesante que también los no-adoptadores están conectados a la red, pero básicamente a agentes del mercado y otros productores -y en ningún caso con el oferente del conjunto-, lo que deja ver que cuánto se interactúa no importa tanto como con quién se interactúa de cara a la adopción de la innovación. Es notable también el bajo número de interacciones frecuentes indicado por quienes adoptaron de forma poco intensiva (círculos pequeños).

Gráfico 24: Red de interacción en el caso del conjunto de PROINPA en Yacuiba



Finalmente, la red de interacciones para el conjunto de innovación en Entre Ríos (Gráfico 25), se halla concentrada en los vecinos, familiares y la asociación, en conjunto con el oferente del conjunto CER-DET y los compradores de producto. Otros actores, como transportistas y EPAG, presentan un número menor de afiliaciones, en tanto que el gobierno local aparece como un actor desconectado en este caso. La estructura de relaciones frecuentes de casi todos los no adoptantes fue similar, limitada a vecinos, familiares y compradores de producto. Ninguno de ellos aparece vinculado a CER-DET.

Gráfico 25: Red de interacción en el caso del conjunto de CER-DET en Entre Ríos



En los gráficos anteriores, casi todos los productores que adoptaron de forma intensiva (círculos grandes) coincidieron en señalar un vínculo frecuente con la organización oferente del conjunto en cada región (salvo una excepción en Yacuiba y otra en Entre Ríos).

La Tabla 14 muestra la densidad de cada una de las cuatro redes tras aplicar un análisis de redes de afiliación (two-mode networks). Así se estableció que las redes en Mairana y en Yacuiba son las más densas. Aparentemente los actores en estas redes tienen mayor tendencia a comunicarse entre sí sobre el conjunto de innovación. Esto puede ser una característica general de los actores en las dos regiones, pero también puede ser inducido por algunos agentes promotores del conjunto como por ejemplo ANAPO y PROINPA.

Tabla 14: Densidad de las cuatro redes de innovación

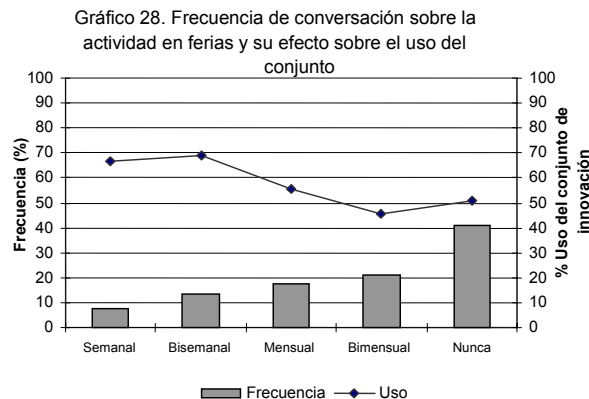
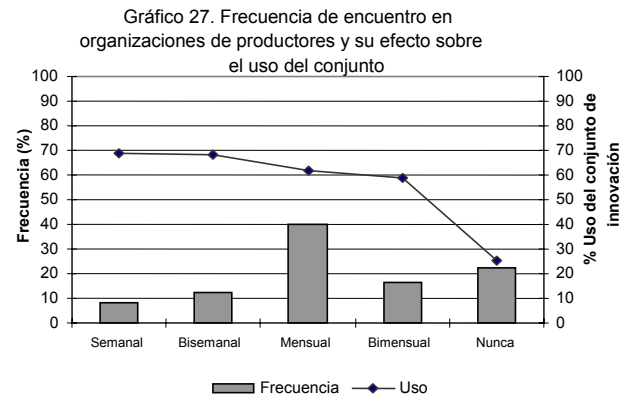
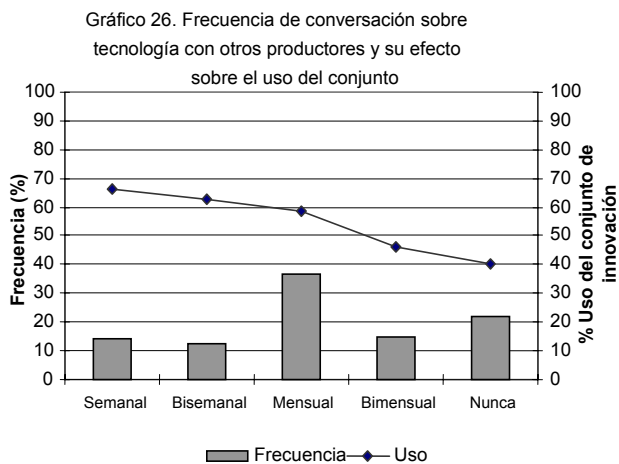
| | Conjunto A “ANAPO” Mairana | Conjunto B “PROINPA” Padilla | Conjunto C “PROINPA” Yacuiba | Conjunto D “CER-DET” Entre Ríos |
|--|--|--|--|--|
| Densidad promedio (normalizada) | 0.1901 | 0.1239 | 0.2083 | 0.1606 |
| Actores con más interacciones (las cifras indican el orden) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Familiares productores 1. Comerciantes de insumos 2. Agentes de proyecto (ANAPO) 2. Vecinos 3. Productores 3. Compradores de productos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Familiares productores 2. Agentes de proyecto (PROINPA) 2. Vecinos 2. Compradores de productos 2. Productores | <ol style="list-style-type: none"> 1. Vecinos 1. Comerciantes de insumos 2. Familiares productores 3. Agentes de proyecto (PROINPA) 3. Transportistas 3. Productores 3. Financiadores | <ol style="list-style-type: none"> 1. Familiares productores 1. Vecinos 1. Compradores de productos 2. Agentes de proyecto (CERDET) 2. Asociaciones 3. Productores |
| Actores con más alto grado de cercanía a la red (las cifras indican el orden) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Familiares 1. Comerciantes de insumos 2. Vecinos 3. Agentes de proyecto (ANAPO) 4. Compradores de productos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Compradores de productos 2. Familiares 3. Vecinos 4. Productores 5. Agentes de proyecto (PROINPA) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Vecinos 1. Comerciantes de insumos 2. Familiares productores 2. Compradores de productos 3. Transportistas | <ol style="list-style-type: none"> 1. Familiares productores 1. Vecinos 1. Compradores de productos 2. Agentes de proyecto (CERDET) 2. Asociaciones 3. Productores |

Otro aspecto a destacar en la Tabla 14 es el grado de centralidad de cada uno de los grupos de actores, medido por el número de conexiones/relaciones directas que tiene cada grupo de actores. Esto refleja tanto la comunicación que recibe cada grupo de actores como sus capacidades de comunicarse con el resto de los actores. Se encontró que, en general, los familiares y vecinos productores tienen posiciones muy centrales en las redes, sugiriendo que esta gente tiene un rol crucial en la comunicación sobre la innovación, y por ende, en las decisiones de los productores sobre el uso de elementos de los conjuntos de innovación. Tienen también posiciones centrales en la red los agentes de proyectos – es decir los oferentes de los conjuntos –, los comerciantes de insumos, los mismos productores y, en algunos casos, transportistas y asociaciones. Se nota claramente que en la comunicación sobre innovaciones participan muchos más actores aparte de los agentes de proyectos y los productores. Esto sostiene el argumento de que los vendedores de insumos y los gobiernos locales son quienes actúan como agente-puente, es decir agentes que facilitan la comunicación entre otros agentes, en las cuatro redes.

Finalmente, la Tabla 14 muestra también el “grado de cercanía” de un grupo de actores respecto al resto de la red. Esta medida representa la capacidad que tiene un agente de alcanzar a los demás. En las cuatro redes se encontró que siempre son los vecinos y familiares, así como los comerciantes de insumos y compradores de productos, quienes están más “cerca” del resto de la red. Esto prueba la importancia que tiene el capital social a nivel de las comunidades y el importante rol de los actores del mercado (venta de insumos y compra de producto) en el proceso de innovación. Las innovaciones no se adoptan como consecuencia directa e irremediable de estas interacciones, pero sí pasan por un proceso de filtración y adaptación a través de las redes sociales.

En el Anexo 3 se aprecia que seis variables relacionadas con las capacidades de absorción colectiva y de interacción poseen una correlación significativa con el porcentaje de uso del conjunto de innovación, y que una variable adicional está significativamente correlacionada con el lapso de tiempo transcurrido desde el momento de tomar conocimiento de la innovación hasta su utilización. Según el signo de la asociación encontrada entre las variables, está claro que el uso promedio del conjunto de innovación resultó mayor entre los productores afiliados a más grupos y con una mayor frecuencia de contacto (sobre aspectos técnicos y de mercado), tanto en las ferias como en las asociaciones de productores. Asimismo, es de particular importancia tener una interacción intensa con agentes de proyectos y ONGs para incrementar el nivel de uso del conjunto de innovación. Finalmente, una mayor intensidad en la interacción con los compradores de producto resultó en lapsos más cortos para que el productor optara por utilizar el conjunto de innovación.

El análisis permitió además determinar cuáles de las diversas opciones de interacción que tienen los productores resultaron más efectivas de cara a la innovación (ver Gráficos 26 a 28). En el caso del maní, una interacción con otros productores, en las ferias, intensa con los agentes de proyectos y ONGs y con los compradores de producto, da pie a mayores niveles de uso y a un uso más temprano de las innovaciones disponibles, en comparación con otros colegas.



Estos hallazgos confirman la hipótesis planteada para esta sección: entre mayor es el acceso a la información y mayor la interacción con otros actores, como resultado de una comunicación más frecuente y de una mayor participación en las organizaciones y los mercados, los actores tienen niveles más altos de uso del conjunto de innovación, posiblemente porque el conjunto de innovación resulta más accesible. Además, gracias a una mejor comunicación e intercambio de información, los productores podrían conocer mejor los beneficios que acarrea la innovación y obtener mayores beneficios. La interacción sostenida también podría mejorar los niveles de confianza entre los distintos actores del sistema de innovación, redundando entonces en un mayor capital social. Todos estos efectos aumentan la capacidad de absorción colectiva, y con ello, los niveles y el ritmo de uso de las innovaciones.

Cabe argumentar que la confianza generada por la interacción frecuente con los agentes de proyectos y ONGs (promotores y oferentes) mejora ampliamente la intensidad de uso del conjunto de innovación; con ellos sí existen fundamentos para confiar y arriesgar. Por otro lado, la interacción con los compradores de producto -tratándose de información principalmente de mercados (*e.g.* nuevas oportunidades)- da pie a que los productores hagan un uso más temprano de las innovaciones, pero sin que ello signifique un uso más intensivo o un gran compromiso (es decir, estos contactos les sugieren nuevas ideas y ellos realizan rápidamente pequeñas pruebas para ver su desempeño, por si acaso funciona).

5.2.4 Uso de la innovación en función de grupos de factores

Por último, se efectuó un análisis multivariado de los factores que afectan el nivel de uso de la innovación. Generalmente se presentan dos modelos diferenciados por su variable dependiente: un modelo de regresión LOGIT o PROBIT para modelar la decisión de usar o no usar (variable dependiente binominal) y un modelo de regresión TOBIT para modelar el porcentaje global del uso de los varios componentes tecnológicos de los conjuntos de innovación (variable dependiente truncada en 0 y 100%). Para el presente análisis se optó por el modelo TOBIT por su capacidad de analizar la varianza en los niveles de uso de la innovación de los productores.

El modelo se especificó considerando, en forma agregada, el efecto de las tres dimensiones que explican por qué los productores usan los elementos del conjunto de innovación. Para la utilidad se consideraron las variables “percepción sobre los riesgos del mercado después de haber aplicado el conjunto”, “porcentaje del producto (maní) que se usa para el autoconsumo” y “distancia al punto de venta”. Para las capacidades de absorción individuales se utilizaron las variables aproximativas “conocimiento y comprensión sobre el conjunto de innovación promovido”, “nivel de educación” y “grado en que al productor le gusta experimentar con nuevas tecnologías y cambios en la producción”. Para las capacidades de absorción colectivas se usó la variable “frecuencia de comunicación del productor con otra gente sobre asuntos del conjunto de innovación (enfoque a la comunicación)”. Se escogieron

estas variables en un proceso iterativo, eliminando una a una las variables que en las secciones anteriores han ido emergiendo como las menos determinantes de los niveles observados de uso de la innovación.

Se trató de incluir variables dummy en el modelo con el fin de captar los efectos de cada uno de los conjuntos de innovación (específicos para cada región). Sin embargo ninguna de ellas generó resultados significativos y al incluirlas se redujo sensiblemente el nivel de explicación del modelo, de forma que finalmente se optó por dejar fuera tales variables. El hecho de que tales variables dieran resultados no significativos realza la importancia de las características individuales y colectivas de absorción en cualquier contexto en que se promueve un conjunto de innovación para la producción de maní.

La Tabla 15 muestra los resultados de la estimación de la ecuación de regresión y sus medidas de ajuste. Se aprecia que tres de las cuatro variables incluidas en el modelo generaron coeficientes significativos a niveles de probabilidad de error comúnmente aceptados (*i.e.*, $p < 0.01$). Por el valor del coeficiente y la alta significancia, la variable más determinante del modelo fue el nivel de conocimiento del conjunto de innovación por parte del productor, seguida por la frecuencia de encuentros de las organizaciones de productores y la propensión a la experimentación, que completarían el set de variables determinantes.

Tabla 15. Modelo estimado de regresión TOBIT para la tasa promedio de uso de los conjuntos de innovación de maní en Bolivia

| Variable | (n=100) |
|---|------------------|
| Percepción sobre los riesgos en el mercado | -2.48 (0.575) |
| Conocimiento y comprensión sobre el conjunto de innovación promovido | 5.35 (0.000 **) |
| Propensión a la experimentación con nueva tecnología y cambios en la producción | 7.21 (0.000 **) |
| Frecuencia de comunicación con otra gente sobre el conjunto (enfoque a la comunicación) | 4.49 (0.0093 **) |
| Intercepto, Sigma o Constante | 18.11 (0.000**) |
| Logaritmo de la función de verosimilitud | - 422.666 |
| Pseudo R ² ANOVA | 0.299 |
| Pseudo R ² DECOMP | 0.480 |

Los datos en paréntesis representan el estadístico t. Los asteriscos ** indican niveles de significancia al 1% de probabilidad de error.

A partir de estos resultados se puede predecir que los actores con un perfil caracterizado por un mejor conocimiento del conjunto de innovación, y con mayor propensión a la comunicación y experimentación, mostrarán niveles de uso más altos de los conjuntos de innovación promovidos. Esto debe leerse a la luz de lo indicado en otras secciones: los conjuntos, a pesar de no presentar tecnologías muy sofisticadas, requieren un cierto nivel de enfrentamiento con las novedades para su aplicación, lo que va más allá de la simple transferencia desde los oferentes. Las características psicosociales individuales más determinantes son las que conducen a una mejor comprensión del conjunto, a una mayor apertura a la experimentación, y a una mayor tendencia a comunicarse con otra gente sobre la aplicación del conjunto.

Sin embargo, la percepción de los productores sobre el nivel de seguridad con que pueden comercializar el producto no determina significativamente su decisión de innovar. Esto puede explicarse por el hecho de que todos los conjuntos permiten a los productores producir más eficientemente; no

existen límites para vender los productos y, en consecuencia, la utilidad de los conjuntos frente a las oportunidades del mercado no determina la decisión de los productores de innovar.

Para los modelos de regresión TOBIT no existe un homólogo del coeficiente R^2 (que en regresión múltiple mide el grado de ajuste del modelo). Los coeficientes pseudo R^2 comúnmente usados en este caso son: (a) la varianza del promedio condicional estimado dividido por la varianza de la variable observada (medida de ajuste basada en el ANDEVA), y (b) la razón de la varianza del promedio condicional alrededor del promedio global de los mismos datos, más la varianza residual, en el denominador (medida de ajuste DECOMP). La estimación demuestra un nivel de variabilidad de la medida pseudo R^2 basado en la ANDEVA de 0.299 y basado en la DECOMP = 0.480. De esta forma se puede explicar casi la mitad de la varianza en la variable dependiente con los movimientos en las variables independientes. Para este tipo de datos transversales o “de corte” se trata de un nivel aceptable de poder explicativo del modelo.

6. Conclusiones y Recomendaciones

En el estudio se analizaron los niveles de uso de conjuntos tecnológicos por parte de los productores de maní en cuatro diferentes zonas de Bolivia. El objetivo del análisis no fue comparar los cuatro conjuntos y la forma en que las cuatro entidades promotoras han transferido dichos conjuntos, sino más bien analizar los factores que conllevan a que los productores innoven, tomando en cuenta las diferencias de cada situación particular.

En las regiones estudiadas se observa que el nivel de uso de las innovaciones por parte de los productores osciló entre 50 y 70% en promedio. Según el conjunto analizado, existen diferencias en dichos niveles que se explican tanto por las diferencias entre las innovaciones consideradas como por las condiciones agroclimáticas y socio-culturales, los patrones de la transferencia técnica y la comercialización, imperantes en cada una de las diferentes regiones/comunidades en que se han difundido. El nivel de uso más alto se dio en el caso del conjunto Entre Ríos - Tarija, lo que puede explicarse debido al bajo costo y a las iniciativas para informar a la gente de manera intensiva, promoviendo una interacción frecuente entre los diversos actores. La comunidad adoptante es indígena (originaria) y la producción de maní se realiza de forma comunitaria, lo que generó particularmente la inclusión de la participación de la mujer. Sin embargo, todavía no ha transcurrido suficiente tiempo para determinar si los productores adoptaron la innovación de manera permanente. Los niveles de uso en este estudio ayudan simplemente a analizar características relacionadas con las capacidades individuales y grupales de los agricultores, como elementos que pueden explicar por qué se adopta una innovación.

La mayoría de los productores consultados comercializa la mayor parte de su producción de maní, aunque también conserva un porcentaje considerable para autoconsumo. De esta forma, las innovaciones propuestas son bastante apreciadas por su aporte a la generación de ingresos y a la

alimentación familiar. No obstante, muchos productores fueron cautos en cuanto a su expectativa sobre la rentabilidad del conjunto de innovación, fundamentalmente por aspectos de mercado, pues consideran además que la información que recibe al respecto no es confiable. Por lo tanto, los niveles de uso de la innovación fueron más altos donde el costo del conjunto propuesto fue muy bajo (Entre Ríos) y la venta del producto estaba asegurada (Mairana).

Del análisis de redes se pudo comprobar que los agentes comerciales del sistema de innovación (compradores de producto, transportistas, comerciantes de insumos y técnicos de proyectos) eran quienes poseían un mayor número de interacciones y un mayor grado de intermediación en la red. Asimismo, los gobiernos locales tuvieron una fuerte presencia en la red como agentes-puente.

Al combinar todas las variables analizadas en un modelo de regresión se determinó que la intensidad en el uso de las innovaciones será mayor entre los actores con un perfil caracterizado por un mejor conocimiento del conjunto de innovación (dependiente en buena medida de su capital humano, medido por un mejor nivel educativo y una mayor capacidad de desarrollar conectividad con otros actores); una mayor proclividad a la experimentación, y una más alta frecuencia de comunicación con otra gente con respecto al conjunto (enfoque a la comunicación). Con estos resultados se pudo comprobar tanto la hipótesis #2 (entre más altas sean las capacidades individuales de absorción, más altos serán los niveles de uso de la innovación), como la hipótesis #3 (entre más altas sean las capacidades de absorción colectiva -incluyendo la interacción y el aprendizaje común-, más altos serán los niveles de uso de la innovación).

Por el contrario, la hipótesis #1 (entre más alta sea la percepción sobre la utilidad del conjunto de innovación, más altos serán los niveles de uso) no se pudo comprobar con el modelo multivariado de regresión. No se encontró que ningún factor relacionado con la percepción de los productores sobre las ganancias fuera significativo (a pesar de que algunas de las relaciones parciales entre factores relacionados con la rentabilidad, la alimentación familiar y el nivel de uso de la innovación fueron significativas). Este resultado es interesante porque indica que la utilidad del conjunto y las ganancias no necesariamente son el elemento más motivador para que los productores adopten una innovación. Son, primordialmente, las capacidades individuales las que les permiten absorber estas innovaciones y los productores aprenden sobre la innovación a través de la interacción con otros actores. En el caso del maní puede ser un indicativo de que los conjuntos de innovación ofrecidos fueron lo bastante buenos como para que los productores no los rechazaran. Otra explicación podría ser que los productores no tienen suficiente criterio e información para juzgar de antemano la utilidad de la innovación y rechazarla (incluso, los técnicos promotores de innovaciones obvian o incluso desconocen mucha de esta misma información al promover conjuntos de innovación de carácter principalmente tecnológico).

Asimismo, estos hallazgos subrayan la importancia del capital social como elemento catalizador de la absorción de innovaciones, tanto desde la frecuencia e intensidad de las interacciones de los actores como de la mayor confianza existente entre ellos.

De este análisis surgen algunas recomendaciones sobre cómo alcanzar un nivel más alto de adopción de innovaciones en el sector maní, aplicables posiblemente también a otros sectores agroalimentarios de Bolivia y a otros países con condiciones similares:

- Se deben hacer mayores esfuerzos para adaptar los conjuntos de innovación a las capacidades de absorción de los productores. Esto implica que las organizaciones promotoras, con la participación de los productores, participen más activamente en la investigación adaptativa, a través de la comprobación y ajuste permanente de los componentes del conjunto transferido. Por su parte, los financiadores podrían asegurar que dichos conjuntos sean evaluados y documentados adecuadamente.
- El conocimiento sobre la innovación y la proclividad a la experimentación son factores limitantes para que los productores adopten las innovaciones. El contar con esquemas de capacitación y de sensibilización intensivos, que permitan al productor comprender las implicaciones tecnológicas y las oportunidades de mercado, ayudará a superar estas limitaciones relacionadas con las capacidades de absorción individual.
- Se debe promover e intensificar sustancialmente la interacción entre los oferentes de innovación y los productores, de forma tal que permita desarrollar capacidades de absorción colectiva y un aprendizaje común sobre la aplicación y la aplicabilidad de la tecnología.
- En los proyectos se debe enfatizar la vinculación o inclusión de actores comerciales de los sectores de acopio, procesamiento y comercialización. El propósito es mejorar los conocimientos sobre producción, calidad y condiciones del mercado, así como abrir el acceso a mercados y a financiamiento complementario.
- Los Gobiernos locales y otras autoridades regionales pueden colaborar y actuar como “agentes puente” así como promover la alianza a nivel local, manteniendo ejes de comunicación e influencia importantes.

En resumen, sería conveniente repensar y rediseñar el rol que los diferentes agentes juegan en los proyectos de innovación. La innovación es una construcción social; los oferentes de asistencia técnica no deben solamente ofrecer sus servicios remunerados sino también promover el proyecto, liderar la inclusión de nuevos conocimientos, mantener una comunicación con los demás actores y preparar a los productores para enfrentar un futuro sin subsidios. Los actores comerciales contribuyen con su conocimiento a la innovación y participan en su promoción. Los financiadores no solamente otorgan fondos y aplican mecanismos de evaluación y seguimiento, sino que participan en el pensamiento estratégico. Las autoridades locales y los gobiernos participan además en la definición de la estrategia y mantienen relaciones importantes con los productores. En el caso de maní, los pequeños productores aun requieren del apoyo de otras instancias para conocer sobre el potencial de la innovación, su complejidad,

su dependencia de diversos factores, y el rol que juegan en una alianza conformada por diferentes actores que contribuyen conjuntamente a la innovación.

En la actualidad, en Mairana existen experiencias iniciales para la conformación de una alianza entre los diferentes actores del sector, incluyendo a los agricultores y sus asociaciones, los municipios, los oferentes de tecnología, los promotores de innovación (FDTA Valles), y una entidad privada de tipo comprador/procesador/exportador, lo que permite un nivel alto de conectividad e interacción entre los socios. Sin embargo, la alianza todavía no está consolidada y puede romperse debido a que no es financieramente sostenible, a la falta de organización entre los productores, a los bajos niveles de adopción, a los altos costos de transacción para el acopio del producto -lo que reduce en gran medida el interés del comprador-, y a la caída de los precios del maní en los mercados internacionales. Es indispensable que exista un mejor entendimiento e integración entre los actores, además de que perciban la alianza como un proceso de largo plazo.

Referencias bibliográficas

- Alba, A. 1994. Comparación de 10 variedades de Maní en la Localidad de Mairana. Tesis. Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia: FCAPF.
- Alba, A. 1995. Tecnología de Poscosecha. Proyecto de transformación tecnológica en cosecha y poscosecha de maní. Hoja informativa N° 3. Córdoba, Argentina: EEAM – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Alejandro, T. y Freddy, L. 2000. El cultivo del maní. Santa Cruz, Bolivia: Centro de Investigación Agrícola Tropical.
- ANAPO (Asociación Nacional de Productores de Oleaginosas y Trigo). 2004. Mejoramiento de la Productividad y Competitividad del Cultivo de Maní en el Municipio de Mairana: Resumen de Resultados Verano 2003-04. Presentación en la Reunión del Proyecto, 21 noviembre 2004. Mairana, Santa Cruz.
- Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE). 2005. Bolivia Exporta Maní al Japón. <<http://www.ibce.org.bo/documentos/manijapon.htm>>, accesado en noviembre 2005.
- Borgatti, S.P., M.G. Everett, and L.C. Freeman. 2002. Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- Cohen, W. and D. Levinthal. 1990. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35, 128–152.
- Ekboir, J.M. 2004. Evaluación Nacional del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología de la Alianza para el Campo, México. Consultancy report, Food Agriculture Organization. <<http://www.evalalianza.org.mx>>. accesado en noviembre 2005.
- FAOSTAT, 2004. Los datos de FAOSTAT. <<http://www.faostat.org>>, accesado en noviembre 2005.
- Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Chaco (FDTA Chaco), 2003. Estudio de Identificación, Mapeo y Diagnóstico Competitivo de la Cadena Productiva del Maní en la Macrocoregión Chaco. Chaco, Bolivia: Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Chaco.
- Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario de los Valles (FDTA Valles). 2002. Mapeo Tecnológico de la Cadena Agroalimentaria del Maní, FDTA-Valles. Cochabamba, Bolivia: Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario de los Valles.
- Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario de los Valles (FDTA Valles). 2003. Perfil del mercado regional de maní. Cochabamba, Bolivia: Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario de los Valles.
- Fundación Simón I. Patiño (FSP). 2003. Leguminosas de Bolivia. *Bolivia Ecológica* No. 30. Cochabamba, Bolivia: Fundación Simón I. Patiño.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). 2003. Censo Nacional de Población y Vivienda 2001 – Principales resultados de censo de población y vivienda. La Paz, Bolivia: Instituto Nacional de Estadística.
- Organization of Economic Cooperation and Development (OECD). 1999. *Managing National Innovation Systems*. Paris, France: Organization of Economic Cooperation and Development.

- Fundación Promoción para la Investigación en Productos Andinos (PROINPA). 2005. Informe de Cumplimiento de Hitos. Proyecto de Apoyo a la Producción de Maní. Yacuiba, Bolivia: Fundación Promoción para la Investigación en Productos Andinos.
- Upadhyayula, R. S. and R. Kumar. 2004. Social Capital as an Antecedent of Absorptive Capacity of Firms. Paper presented at the DRUID Summer Conference on Industrial Dynamics, Innovation and Development. Elsinore, Denmark.

Anexo 1: Descripción de los conjuntos de innovación promovidos a nivel de cada micro-región estudiada

A.1.1 Conjunto A, de la Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo (ANAPO). Municipio de Mairana – Santa Cruz

La innovación y sus diferentes aspectos: El proyecto “Mejoramiento de la productividad y competitividad del cultivo de maní en el municipio de Mairana” surgió con el objetivo de reestablecer el cultivo de este producto en la región. Este suministra a los productores asistencia técnica personalizada así como capacitación en manejo integrado de malezas, insectos, plagas, control de enfermedades, y cosecha; capital de arranque que consiste en la dotación de semilla mejorada y desinfectada (se emplea una variedad introducida - Florman) e insumos a crédito, pagaderos a la cosecha; la introducción de maquinaria para siembra y de servicios de poscosecha (sembradoras, para el tratamiento de la semilla, despigadora y seleccionadoras, etc.); incluye además la transferencia de conocimientos a través del desarrollo de pruebas; y la comercialización de la producción para su exportación.

Beneficios directos e indirectos obtenidos: Después de la aplicación del conjunto se pudo lograr un incremento en los rendimientos en campo de hasta un 40%, mayor que el obtenido con producción tradicional (de 1 a 1.4 TM/Ha). Se redujeron los costos de producción en un 90%, debido a la reducción en el uso de mano de obra en control de malezas y poscosecha. Como resultado se incrementaron los ingresos de los productores en al menos un 25%. Se logró el desarrollo de maquinaria para siembra y poscosecha, obteniendo un incremento del nivel tecnológico de los productores en general. La capacitación y la aplicación de esta maquinaria permiten a los agricultores utilizar estas innovaciones en otros sectores y productos. Otros efectos positivos incluyen la producción de semilla propia para autoabastecimiento, el fortalecimiento organizacional de las asociaciones de productores y la inclusión de la participación de mujeres en procesos de cosecha y poscosecha. Aun cuando no se aplique el conjunto de innovación como se recomienda, las ganancias son mayores que las obtenidas cuando se utiliza el sistema tradicional de producción. En años malos (mal clima, falta de lluvias), las ganancias pueden también ser mayores que si no se utiliza la innovación pues si se siguen algunas recomendaciones, aunque no sea de manera óptima y completa, se pueden incrementar los rendimientos.

Requerimiento de recursos para la introducción de la innovación: Los principales requerimientos para la introducción del conjunto tecnológico propuesto por ANAPO son: terrenos con suelo liviano arenoso, superficies mayores a 0,5 hectáreas y aplicación de la cantidad adecuada de fertilizantes y pesticidas de calidad (los recomendados). La aplicación del conjunto tiene un costo aproximado por hectárea de 437 US\$. Con un cultivo tradicional sin aplicación del conjunto, éste llega aproximadamente a los 350 US\$/Ha. La inversión mínima que requiere el cultivo para la aplicación del conjunto tecnológico es de 300 US\$ /Ha. Esto se debe a que la variedad introducida con el conjunto es

sensible a plagas y enfermedades, lo cual exige una mayor inversión en insumos para su control y prevención, así como también en las labores de poscosecha (Cuadro 5). La rentabilidad de este conjunto depende de la disponibilidad de mano de obra familiar y de recursos económicos. Un aspecto importante también es la tenencia de tierra. Según datos del Municipio de Mairana, menos de un 10% de los productores tienen títulos de propiedad, lo que les impide ser sujetos de crédito. La mayoría alquila los terrenos bajo arreglos de “arrendamiento al partido”, que consiste en la concesión de la tierra por parte del propietario al arrendatario, que es quien se encarga de trabajar y obtener una producción posteriormente compartida en partes iguales. Esta situación se presenta por la poca disponibilidad de terrenos en las diferentes zonas ó porque no se cuenta con los recursos económicos necesarios para hacer frente a una campaña productiva.

Escalas e Indivisibilidad: Para obtener beneficios no se recomienda aplicar el conjunto tecnológico a productores de subsistencia (con superficies en producción menores a 5000 m²). La interdependencia y sinergia de cada uno de los componentes tecnológicos es media ya que, a pesar de ser necesaria la aplicación de todo el conjunto tecnológico, se pueden aplicar partes de éste de manera independiente. A pesar de que así la aplicación no tendrá el efecto óptimo asociado a la aplicación de todo el conjunto tecnológico, permite un cierto nivel de incremento en los rendimientos. Los efectos negativos por desviarse de las recomendaciones óptimas pueden generar desconfianza entre los productores con respecto a los beneficios que les puede generar el uso de la innovación

Complejidad de la innovación y requerimiento de conocimientos para su introducción: La adopción de la innovación tiene como principal requisito el interés de los productores, impulsado por los rendimientos e ingresos que el cultivo puede generar. Aunque no es necesario tener conocimientos formales en agronomía, sí se requiere tener ciertos conocimientos en gestión de empresas y comercialización para facilitar el tema de negociación de precios y el manejo de la organización, de manera que el apoyo a los beneficiarios sea eficiente.

Riesgos en la adopción de la innovación: Los riesgos que implica la adopción de la innovación están dados fundamentalmente por aspectos climatológicos (asociados sobretodo a la escasez de lluvias o sequías). Debido a la inexistencia de sistemas de riego, existe una alta dependencia climática de la producción. De igual forma, la falta de recursos económicos disponibles para inversión inmediata constituye un factor de riesgo en la adopción de nuevas tecnologías.

Aspectos sociales, de género, y valores culturales: El cultivo del maní es intensivo en mano de obra y los hombres se involucran más en esta labor. Con respecto a la compatibilidad del conjunto tecnológico con los valores culturales se puede señalar que es alta, debido a que para la mayoría de los productores no representa un cambio brusco en el sistema de producción. Sin embargo, sí presenta un mayor grado de dificultad para los productores mayores de 50 años de edad básicamente por la aplicación de agroquímicos, pues según ellos “nunca lo hicieron ni lo necesitaron”, y por el uso de maquinaria porque les genera gastos. Otro aspecto importante es la poca costumbre de utilizar maquinaria. La

aplicación del conjunto tiene dos efectos importantes para los productores “pobres” con superficies productivas pequeñas, sin recursos para la inversión y que viven en zonas con suelos pobres (poco fértiles, con bajo riego y arenosos). Se ha comprobado que la aplicación de fertilizantes no influye en gran medida en los rendimientos. Por esta razón, el nivel de inversión que se requiere para la producción de maní es bastante accesible para los productores, sobre todo por ser un cultivo intensivo en el uso de mano de obra, factor que los pequeños productores pueden cubrir con su trabajo y el de su familia, evitando el costo por pago de jornales. Otro factor sobresaliente del cultivo es que tiene una gran capacidad de almacenamiento, por tanto los productores pueden guardarlo hasta que el precio o las condiciones de mercado mejoren, sin riesgo de perder su producto ya que es no perecedero. Esta es una ventaja puesto que no ocurre lo mismo con otros productos de la zona como es el caso de las hortalizas.

A.1.2. Conjunto B, de la Fundación Promoción para la Investigación en Productos Andinos (PROINPA). Municipio de Padilla – Chuquisaca

La innovación y sus diferentes aspectos: El proyecto “Mejoramiento de la productividad y competitividad de la cadena agro-productiva de maní en el Municipio de Padilla” se implementa con el objetivo de restablecer el cultivo del maní en la región. Este suministra a los productores asistencia técnica personalizada y capacitación en manejo de suelos y fertilidad, manejo integrado de enfermedades e insectos, dotación de semilla e insumos. En cosecha y poscosecha se introdujo la determinación del momento oportuno de cosecha, el uso de tendales y carpas para protección del maní, y la selección según calidades.

Los beneficios directos e indirectos del conjunto: Después de la aplicación del conjunto se puede destacar un incremento en los rendimientos en campo de hasta un 49% respecto al obtenido con la producción tradicional (1.5 vs 1.0 TM/Ha). Las mermas de cosecha y poscosecha se redujeron hasta en un 90%. Esto resultó en un incremento en los ingresos de los productores de al menos un 15%. Se logró transferir a los productores tecnología y conocimientos que les otorgan capacidades para encarar una producción más intensiva, además de fortalecer la asociación de productores a través de capacitación en gestión organizativa, y de incorporar aspectos ambientales adecuados al sistema productivo.

La oferta de servicios de transporte es limitada y tiene un alto costo, lo que reduce en gran medida los beneficios de los productores y limita el acceso directo con volúmenes grandes a los mercados, incluso locales. Adicionalmente, esta situación se complica por las distancias entre comunidades, la alta dispersión de los terrenos y viviendas, la escasez de vías de transporte y el mal estado de los caminos. Igualmente, la situación del transporte causa en muchos casos una escasa oferta de insumos y agroquímicos y, por ende, un alto costo. Esto reduce la calidad del producto pues, en muchos casos, los productores no pueden aplicar agroquímicos, aunque quieran, ya que hay que comprarlos en la ciudad del departamento (Chuquisaca); incluso en ocasiones sólo se pueden encontrar en el departamento

de Santa Cruz, lo que obliga a los productores a usar químicos no recomendados, de baja calidad y a altos costos.

Requerimiento de recursos para la introducción de la innovación: Dentro de los principales requerimientos para la introducción de la innovación están la disponibilidad de recursos, el capital de operaciones por parte de los productores para acceder a los requerimientos del conjunto en cuanto a los insumos, en lo que respecta a la dosis adecuada de aplicación y a los niveles y grados de concentración. Se requieren aproximadamente 26 jornales, empleados 1,5 días por hectárea, con suficientes conocimientos y experiencia en labores del campo. Aproximadamente, el costo de producción con cultivo tradicional alcanza los 850 US\$/Ha.; con la aplicación del conjunto tecnológico éste puede llegar a 915 US\$/Ha. Esto implica un incremento por la aplicación de la innovación de 65 US\$/Ha. La inversión mínima requerida para la adopción del nuevo conjunto es de aproximadamente 700 US\$/Ha. El ítem que representa un mayor costo dentro de la estructura es la mano de obra empleada en cosecha, así como la adquisición de agroquímicos utilizados en la realización de labores culturales (Tabla 5).

Escalas e Indivisibilidad: Como en el caso del conjunto A, no es recomendable aplicar el conjunto a productores de subsistencia que tienen superficies de producción menores a 5000 m² ya que éstos, por su forma de cultivo “tradicional”, utilizan menor cantidad de productos agroquímicos y tienen mayor aversión al riesgo. Por lo tanto, la aplicación del conjunto usualmente no es recomendable pues representa mayores costos de producción. Es recomendado preferiblemente para superficies mayores a ½ Ha; sin embargo, la superficie óptima para la aplicación del conjunto tecnológico es de 1 Ha (10.000 m²). Si no se aplica el conjunto de innovación recomendado, las ganancias son iguales a las obtenidas bajo en sistema tradicional (sin innovación). En años con mal clima (mal clima, falta de lluvias, etc.), las ganancias pueden disminuir y ser peores que sino se utilizara la innovación, ya que la aplicación requiere de recursos económicos adicionales para la compra de insumos agroquímicos, contrariamente al simple empleo de mano de obra en el sistema de producción tradicional. La interdependencia y sinergia de cada uno de los componentes tecnológicos es media, de forma que aplicar parte de las recomendaciones del conjunto tecnológico incrementa en determinado nivel los rendimientos. El efecto de un desvío de las recomendaciones óptimas puede generar desconfianza entre los productores (vecinos, conocidos, familiares, etc.) como consecuencia de una mala aplicación de los agroquímicos, la creación, en un futuro, de resistencia a los agroquímicos de algunas enfermedades y plagas, debido al uso inadecuado de los mismos, así como por el uso inconveniente de productos sistémicos.

Complejidad de la innovación y requerimiento de conocimientos para su introducción: La introducción de la innovación tiene como principal requisito el conocimiento sobre el conjunto y de cada una de las innovaciones que contiene y el considerar rentable el cultivo de maní. El productor tiene que verse impulsado por los rendimientos e ingresos que éste puede generar. No es necesario tener conocimiento formal en agronomía, pero sí cierto conocimiento en procesamiento, gestión de empresas y comercialización. La complejidad de la innovación se considera media por su aplicación, en especial por

la disponibilidad de productos y recursos económicos para su adquisición, así como por el tiempo necesario para la adopción y por el nivel y grado de conocimientos.

Riesgos en la adopción de la innovación: Los riesgos que implica la adopción de la innovación están dados fundamentalmente por aspectos climatológicos (sequías, heladas, etc.), debido a la alta dependencia de los agricultores y sus cultivos a estas condiciones climáticas. El mercado para sus productos también representa un alto riesgo determinado principalmente por las opciones, distancias, oportunidades de comercialización y precios. De igual forma, la falta de recursos económicos para inversión inmediata es un factor que limita la adopción de nuevos conjuntos tecnológicos.

Aspectos sociales, de género, y valores culturales: El cultivo del maní es intensivo en mano de obra. Aun bajo la forma de cultivo tradicional la participación de hombres, mujeres y niños está segmentada por sus cualidades. Por ejemplo, en las labores culturales (siembra, deshierbes, cosecha) existe un predominio en la participación de hombres ya que es necesario mayor uso de “fuerza”. Por el contrario, en actividades como la selección de semilla y despicado, la participación de las mujeres es mayor, ya que resultan más hábiles y “tienen mayor cuidado”; pero en ambos casos la actividad no es “excluyente”. De igual forma se desempeñan las actividades de los niños. La introducción del conjunto tecnológico no afecta este sistema de trabajo pero resalta la participación de los hombres por tener una responsabilidad marcada en el cultivo. Se puede decir que la compatibilidad del conjunto tecnológico con los valores culturales es media, ya que todo lo nuevo, toda innovación “afecta” y genera cierto tipo de reacción; a la vez, modula y es modulado por lo tradicional.

A.1.3. Conjunto C, de la Fundación Promoción para la Investigación en Productos Andinos (PROINPA). Municipio de Yacuiba – Tarija

La innovación y sus diferentes aspectos: El proyecto “Apoyo a la producción de maní” de PROINPA pretende, a través de la transferencia tecnológica e innovación, incrementar los rendimientos por medio de la introducción de un conjunto de 9 innovaciones complementarias. Estas son: 1) Siembra en curvas de nivel; 2) Tratamiento de la semilla; 3) Siembra en altas densidades; 4) Uso de herbicidas para control de malezas; 5) Control del cogollero del maní (*Stegasta bosquella*); 6) Control de la viruela tardía (*Cercospora arachidicola*); 7) Introducción de métodos para determinar el momento oportuno de cosecha; 8) Descapotado (descascarado) mecánico del maní; 9) Elaboración de mantequilla de maní (procesamiento). Con esto se trata de solucionar los principales problemas productivos que tiene el cultivo de maní para generar ingresos económicos a las familias de los productores, con un manejo sostenible de los recursos y con la implementación de nuevas alternativas de comercialización a través de procesamiento del maní. Se espera lograr a través de la conformación de “Escuelas de campo, parcelas de investigación y estudio, y la difusión de guías de capacitación”.

Descripción de los beneficios directos e indirectos obtenidos: Después de la aplicación del conjunto se puede destacar un incremento en los rendimientos en campo de hasta un 12% con respecto al

obtenido con el sistema tradicional (1.12 vs 1 TM/Ha); reducción en un 21% en los costos de producción debido a la disminución en el uso de mano de obra para control de malezas y poscosecha; incremento en los ingresos de los productores de al menos 20%; incremento en la superficie de siembra de un 57% entre productores nuevos y antiguos que expandieron su superficie cultivada (de 1 a 1,6 Ha/familia). Se estima que en la zona, en los últimos 5 años, la superficie se incrementó de 3.201 a 6.989 Ha cultivadas; alrededor de 150 productores se capacitaron directamente en procesos productivos; se produjo semilla propia de calidad, (con altos rendimientos) para autoabastecimiento; se incluyó la participación de mujeres en procesos de cosecha, poscosecha, procesamiento y comercialización.

Requerimiento de recursos para la introducción de la innovación: Dentro de los principales requerimientos para la introducción del conjunto tecnológico están los insumos, en cuyo caso los productores necesitan “créditos” blandos con bajas tasas de interés que les sirvan de capital de arranque, ó créditos en insumos ya que no disponen de recursos económicos. Aproximadamente el costo de producción de 1 Ha. de cultivo tradicional alcanza los 406 US\$, y con la aplicación del conjunto tecnológico puede bajar a 334 US\$. Esto implica una reducción en costos de producción de 71 US\$/Ha., y un incremento en los rendimientos de aproximadamente un 13%, con la aplicación de la innovación. La inversión mínima requerida para adoptar el nuevo conjunto es de aproximadamente 130 US\$/Ha. Puede alcanzar los 460 US\$ debido a que el conjunto es intensivo en mano de obra, principalmente en cosecha (Tabla 5). Algunos productores financian el cultivo del maíz por medio de su mano de obra, situación que no es común en el cultivo de maní pues es considerado menos importante para la alimentación básica. De lo contrario, deben vender su propia mano de obra para financiar la campaña de siembra lo cual también incide en una limitación para desarrollar otros cultivos.

Escalas e Indivisibilidad: El conjunto tecnológico es recomendable aplicarlo con productores con superficies mayores a 3 Ha por agricultor (familia). Si no se aplica el conjunto de innovación en la forma recomendada, las ganancias bajan hasta el nivel del sistema tradicional (sin innovación). En años malos (mal clima, falta de lluvias, exceso de humedad), las ganancias pueden ser peores que sin la innovación. Existe independencia de cada uno de los componentes del conjunto de innovación pero, a la vez, son altamente complementarios. Los efectos de un desvío de las recomendaciones óptimas pueden ser: bajos rendimientos, mayor susceptibilidad del cultivo al ataque de plagas como la “*mosquita blanca*” y enfermedades como el “*cogollero*”, incremento en la presencia de malezas invasoras como el “*cebollín*” en el cultivo y, como consecuencia de los anteriores puntos, un incremento en los costos de producción y una disminución de los rendimientos.

Complejidad de la innovación y requerimiento de conocimientos para su introducción: La adopción de la innovación tiene como principal requisito el interés de los productores, su predisposición y que cuenten con recursos, principalmente económicos. No es necesario poseer conocimientos formales sobre agronomía ó experiencia implícita en aplicación práctica de las innovaciones. Se debe involucrar a los productores en temas del medio ambiente ya que la zona tiene un alto potencial productivo con

relación a otras zonas. Sin embargo, debido al desmonte irracional no planificado se pone en alto riesgo el medio ambiente, ocasionando una degradación de suelos y un manejo insostenible de recursos. Se debe considerar el promover el “manejo integrado de suelos”, considerando aspectos básicos como el cultivo de variedades propias que resultan más adecuadas a la zona. Luego, para aprovechar los beneficios de la innovación, es necesario que los agricultores se abran a los mercados, más allá de los pequeños mercados locales existentes, para evitar su saturación. Esto requiere niveles más altos de formalidad, seriedad y seguridad en la producción de maní.

Riesgos en la adopción de la innovación: Los riesgos que implica la adopción de la innovación están dados básicamente por la calidad de la semilla, ya que si se emplea semilla de mala calidad se regresa al sistema de cultivo tradicional. De igual manera, la provisión inoportuna de insumos y materiales puede ocasionar pérdidas. Los riesgos técnicos sólo se pueden dar en la etapa inicial del aprendizaje en el manejo del cultivo y la capacitación al agricultor es sumamente importante. Por razones de clima es difícil perder completamente el cultivo; éste resulta todavía predecible en la región y los agricultores tienen amplia experiencia y conocimiento. Asimismo las bajas temperaturas y la elevada humedad ocasionan la proliferación de hongos.

Aspectos sociales, de género, y valores culturales: Se puede decir que la compatibilidad del conjunto tecnológico con los valores culturales es media ya que la aplicación del conjunto no representa un cambio brusco para la mayoría de los productores; ellos tienen conocimientos sobre las tecnologías y las aplican. Sin embargo, sí exige ajustes y cambios a los métodos tradicionales: por ejemplo, ellos saben usar mochilas fumigadoras, pero es necesario aprender sobre el empleo de las diferentes boquillas según cultivo y propósito, lo que implica un cambio para los agricultores; el uso de algunas máquinas como las descascaradoras, que atemoriza a muchos debido a la falta de costumbre y al desconocimiento. Uno de los principales problemas de la zona es el desmonte irracional -“chaqueo ó desmonte”- para la implementación de nuevos cultivos, por lo que es realmente necesario y urgente realizar planes y proyectos con inclusión de manejo integrado y conservación de suelos.

A.1.4. Conjunto D, del Centro de Estudios Regionales de Tarija (CER-DET). Región indígena del Itika Guasu, Municipio de Entre Ríos – Tarija

La innovación y sus diferentes aspectos: El proyecto “Manejo agronómico de los procesos productivos del cultivo del maní, con la introducción de semilla mejorada y la capacitación para la diversificación de los cultivos en la región indígena del Itika Guasu” tiene como objetivo mejorar el manejo del cultivo del maní, a través de un proceso de capacitación y asistencia técnica a lo(a)s productores(as) guaraníes. Se busca lograr una producción sostenible a través de transferencia tecnológica e innovación, por medio de la capacitación de los productores para solucionar problemas como la realización de monocultivos; la promoción de la rotación de cultivos; la introducción de curvas de nivel; el manejo integrado de plagas; la selección adecuada de semilla (en planta, vainas y granos); la

introducción de densidades adecuadas de siembra; el manejo, la prevención y combate de las plagas y enfermedades; la realización del análisis agro ecológico. Todo esto bajo un enfoque de manejo orgánico y con la reducción paulatina del uso de agroquímicos.

Los beneficios directos e indirectos obtenidos: Después de la aplicación del conjunto se destaca un incremento en los rendimientos en campo de hasta un 30% con respecto al obtenido con producción tradicional; incorporación de la comercialización de la producción de maní para la generación de ingresos económicos como medio de subsistencia para las familias (antes no vendían); disminución en un 10% de los costos de producción debido a la reducción en el uso de mano de obra en control de malezas y poscosecha; incremento en los ingresos de los productores en al menos un 25%; fortalecimiento de las organizaciones indígenas; rescate de buenas prácticas productivas tradicionales utilizadas en la zona.

Requerimiento de recursos para la introducción de la innovación: Dentro los principales requerimientos para la introducción de la innovación están las superficies individuales o comunitarias mayores a 0,5 Ha, suelos aptos para la producción de maní y con poca pendiente. La inversión mínima que requiere el cultivo para la aplicación del conjunto tecnológico para 1 Ha, es de 56 US\$. Esto se debe a que la mayoría de las recomendaciones se basan en productos orgánicos preparados por los mismos agricultores a un bajo costo. Esto genera un enorme ahorro en la aplicación y requerimiento de insumos para control fitosanitario (Tabla 5), además de garantizar la sostenibilidad del cultivo. La dotación y búsqueda de mecanismos para facilitar a los productores el acceso a insumos y la adquisición de herramientas a través de créditos y financiamiento es importante ya que los productores de la zona tienen bajos niveles de ingresos y conocimientos (Tabla 5). El ítem de mayor costo es el de insumos que se utilizan en la realización de las labores culturales.

Escalas e Indivisibilidad: El conjunto tecnológico es recomendable para productores con superficies mayores a 1 Ha. Existe independencia en cada uno de los componentes del conjunto de innovación, pero a la vez éstos son altamente complementarios (la realización de una sola de las actividades incrementa en cierto porcentaje los rendimientos). Los efectos de un desvío de las recomendaciones óptimas pueden ser bajos rendimientos y mayor susceptibilidad del cultivo al ataque de algunas malezas y enfermedades. Si no se aplica el conjunto de innovación como es recomendado, las ganancias pueden ser más bajas que sin innovación. En años “malos” (sequía ó alta humedad), pueden también ser peores que sin innovación.

Complejidad de la innovación y requerimiento de conocimientos para su introducción: La complejidad del conjunto es baja ya que el conjunto tecnológico se basa principalmente en el rescate de conocimientos locales. Sin embargo, exige principalmente para su adopción la plena voluntad de los productores y predisposición, así como disponer de recursos económicos, insumos y herramientas; no es necesario poseer conocimientos formales sobre agronomía ni experiencia. Por la situación de la zona se hace necesario también promover temas medio ambientales y manejo sostenible de suelos y recursos.

Igualmente es necesario desarrollar y promover alternativas y sistemas de comercialización aptos para las características, costumbres y condiciones de vida de la gente del lugar.

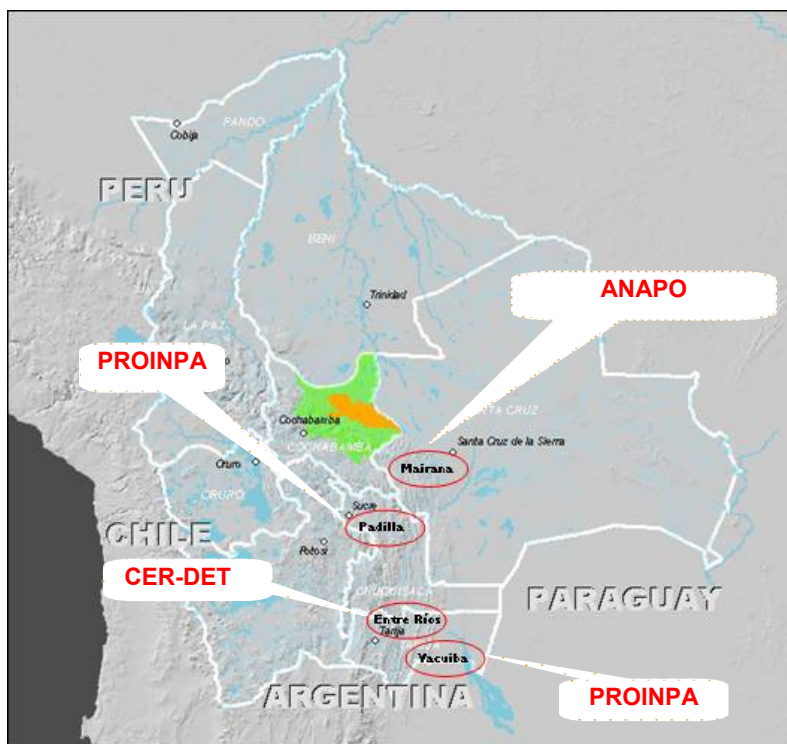
Riesgos en la adopción de la innovación La aplicación de la innovación tecnológica se puede ver afectada por el transporte, ya que los terrenos de cultivo están alejados y la disponibilidad de transporte es muy reducida y onerosa. Exige también un adecuado control fitosanitario y de malezas pues, de lo contrario, se puede perder la producción por ataques severos.

Aspectos sociales, de género, y valores culturales: La compatibilidad del conjunto tecnológico con los valores culturales de la zona es media, porque el objetivo es recomendar el uso de productos que ellos pueden elaborar con insumos caseros y a un bajo costo, además de recuperar y mejorar los métodos tradicionales. Uno de los principales problemas de la zona es el desmonte irracional (chaqueo) para la implementación de nuevos cultivos, por lo que es realmente necesario y urgente realizar planes y proyectos con inclusión de manejo integrado y conservación de suelos.

Anexo 2: Características geográficas y socio-económicas en las zonas del estudio

El estudio fue realizado en cuatro micro-regiones con diferencias en sus características poblacionales y tecnológicas (gráfico A2.1), pero con similitudes en ciertos aspectos. Por ejemplo, se encontró que en las cuatro zonas la gran mayoría de los productores de maní usan tecnología y conocimiento tradicionales; son productores muy pobres y no cuentan con recursos económicos para la adquisición de insumos, tienen cierta aversión y falta de costumbre al uso de maquinarias y agroquímicos. El único recurso disponible de forma inmediata y generador de ingresos es la fuerza de trabajo del propio agricultor y su familia.

Gráfico A2.1: Mapa Bolivia: Identificación de las zonas donde se llevó a cabo el levantamiento de información para el estudio de innovación en el caso de Maní



Cada una de las zonas presenta diferentes contextos geográficos, agro-ecológicos, climáticos, sociales y culturales, entre otros, descritos en forma resumida en la Tabla A2.1.

Tabla A2.1: Características de las micro-regiones del estudio

| Característica | Región A Mairana | Región B Padilla | Región C Yacuiba | Región D Entre Ríos | |
|--|--|--|-----------------------------------|---|------|
| Altitud | 413 msnm | 2.750 msnm | 3830 msnm | 1.875 msnm | |
| Zonas homogénea de producción | Planicie, laderas | Laderas, cerro | Ladera, planicie | Ladera, planicie | |
| Organización de las tierras | Individual | Individual | Individual | Comunal, Tierras Comunitarias de Origen | |
| Sistema de rotación de cultivos | Papa, maíz, maní | Papa, maíz, | Maíz, soya, maní | Maíz, maní | |
| Actividad de importancia económica | Ganadería, agricultura, avicultura | Ganadería, agricultura, avicultura | Ganadería, agricultura, pesca | Agricultura, ganadera, caza, pesca, extracción forestal | |
| Cultivos según importancia económica | Maíz, tabaco, maní, fréjol, papa, verduras | Ají, papa, maní, fréjol, maíz, girasol, amaranto, orégano, arroz, frutas | Maíz, soya y maní | Poroto, soya, anco y maní | |
| Ganadería y aves | Bovinos, cabras y pollos | Cabras, ovinos, bovinos, porcinos, gallinas | Bovinos, cabras, gallinas, gansos | Bovinos, cabras, porcinos, gallinas | |
| Tenencia de tierra por familia | 5 a 10 Ha/Flia | 10 a 15 Ha/Flia | 10 a 50 Ha/Flia | (293.584 Ha) ² | |
| Promedio superficie cultivada de maní | 0,51 Ha/Flia | 0,80 Ha/Flia | 2,30 Ha/Flia | 1,00 Ha/Flia ³ | |
| Población dedicada a actividades no agrícolas | 44 % | 43 % | 88 % ⁴ | 52 % | |
| Población dedicada a actividades agrícolas y pecuarias | 56 % | 57 % | 12 % | 48 % ⁵ | |
| Población en el área rural | 66 % | 78 % | 23 % | 87 % | |
| Población en el área urbano | 34 % | 22 % | 77 % | 13 % | |
| Tamaño promedio por familia | 4 miembros | 5 miembros | 4 miembros | 5 miembros | |
| Distribución de la población | Hombres | 53 % | 51 % | 50 % | 66 % |
| | Mujeres | 47 % | 49 % | 50 % | 34 % |
| Distribución de la población según idioma o lengua que hablan | Español | 80 % | 91 % | 78 % | 86 % |
| | Quechua | 18 % | 8 % | 15 % | 2 % |
| | Aymará | 1,3 % | 0,2 % | 3 % | - |
| | Guaraní | 0,1 % | 0,04 % | 1 % | 10 % |
| | Otros | 0,7 % | 1,0 % | 3 % | 2 % |
| Nivel de educación | Índice analfabetismo | 83 % | 44 % | 11 % | 74 % |
| | Primaria | 61 % | 57 % | 51 % | 56 % |
| Índice de inmigración | | 45 % | 38 % | 57 % | 17 % |
| Índice de pobreza | | 38 % | 79 % | 56 % | 96 % |
| Rendimiento producción promedio Ha/año | 1,15 TM | 1,12 TM | 1,4 TM | 1,11 TM | |
| Costo por Jornal | 30 Bs. | 15 Bs. | 30 Bs. | 15 Bs. | |
| Costos promedio de producción de maní | 437 US\$ | 700 US\$ | 334 US\$ | 89 US\$ | |
| Insumos para tratamiento fitosanitarios y mano de obra en cosecha y poscosecha | 67 % | 71 % | 53 % ⁶ | 56 % ⁷ | |
| Ingresos netos generados en producción maní/ha | 688 US\$ | 185 US\$ | 598 US\$ | 176 US\$ | |

Fuente: INE 2003; encuestas con los equipos técnicos de los oferentes de tecnología ANAPO, PROINPA, y CER-DET.

2 Tenencia de tierra Comunitaria del pueblo Guaraní.

3 Superficie destinada sólo a la producción agrícola es de 87.638 Ha. (destinada a la producción pecuaria = 51.221; destinada a la producción forestal = 120.488; destinada a la producción conservación = 34.237). Tierras Comunitarias del pueblo Guaraní.

4 Los trabajadores de los servicios y vendedores del comercio representan un 31% y los de construcción e industria manufacturera un 18%.

5 Las actividades destinadas a la construcción e industria manufacturera representa un 13% del total del destinado a actividades no agrícolas.

6 Labores culturales, insumos y mano de obra en cosecha.

7 Costo de mano de obra en labores culturales.

A continuación se describen los aspectos que resultan importantes en la interpretación de los factores y el contexto en los que se han adoptado o no los conjuntos de innovación.

Zona Valles Cruceños

La zona de los valles cruceños, provincia Florida, departamento de Santa Cruz comprende los municipios de Samaipata, Mairana, Pampa Grande y Quirusillas; se caracteriza por ser de tradición agrícola. Según el orden de importancia, los cultivos en el sistema de producción de las familias de productores son el: maíz, tabaco, maní, fréjol, papa y verduras, incluyendo tomate, achojcha y pimentón, entre otros. Asimismo, la cría de ganado vacuno en pequeña escala y otros animales pequeños como cabras, gallinas y cerdos representa una actividad de gran importancia para el consumo familiar. La mayor parte de la producción de maíz se destina a la alimentación de las familias y de animales, y su comercialización es una actividad secundaria. Alrededor de los años 2000 y 2003 la importancia del cultivo de tabaco cobró importancia por la generación de ingresos económicos por venta. Sin embargo, sufrió una caída debido a la gran variabilidad de precios y de oferta, ocasionando situaciones en las que no hubo posibilidad de comercializarlo. En los últimos años se originó el crecimiento del cultivo de maní y de verduras, aprovechando además la cercanía al gran mercado que representa la ciudad capital de Santa Cruz. La producción de verduras se caracteriza por una alta intensidad en la aplicación de agroquímicos.

El cultivo de maní se caracteriza por ser de alta comercialización; son muy pocos los productores que producen maní sólo para autoconsumo. La gran mayoría de las familias lo cultivan para autoconsumo y comercialización, porque es uno de los productos que les permite contar con recursos económicos (efectivo). La forma de producción de maní antes de la introducción del conjunto era tradicional, básica y sin mecanización, sin uso de agroquímicos y altamente intensiva en mano de obra familiar. Entre el año 2001 hasta el 2003, la zona dejó de producir maní debido a la reducción de su demanda causada por el incremento de la producción en otras zonas (e.g. Mizque en Cochabamba y Sucre en Chuquisaca), la salida de compradores mayoristas y el creciente interés por el cultivo del tabaco que incrementó su producción. Anteriormente, entre los años 1980 y 2000, la producción abastecía la demanda de las zonas mineras de Oruro y Potosí. Esto ocasionó que los productores de maní en la zona de los valles cruceños disminuyeran sus superficies del cultivo, llegando a producir básicamente solo para autoconsumo.

Municipio de Padilla – Chuquisaca

La zona de los valles chuquisaqueños, provincia Tomina, departamento de Chuquisaca comprende los municipios de: Padilla, Tomina, Sopachuy, Villa Alcalá, El Villar y Villa Serrano; se caracteriza por ser altamente agrícola y pecuaria. Según el orden de importancia dentro el sistema de producción de las familias, resalta el cultivo de ají, papa, maní, fréjol, maíz, orégano, girasol, amaranto, arroz, frutas y la cría de animales pequeños como cabras, ovejas, gallinas y cerdos. Asimismo la cría de

ganado vacuno en pequeña escala es una actividad importante, ya que la mayor parte de los suelos no agrícolas (monte) está destinada al pastoreo de ganado y cabras. Los productos de mayor comercialización son papa, ají, maní y orégano. Estos permiten a las familias contar con los recursos necesarios para hacer frente a una nueva campaña agrícola habitual, financiar otros cultivos como maní y orégano, así como adquirir algunos insumos básicos como semillas, herramientas y, en algunos casos, agroquímicos.

En esta región, el cultivo de maní se desarrolla en superficies de pequeña escala, en suelos poco arenosos y con pendientes. El nivel tecnológico en la zona es tradicional y básico. La mayor parte de los productores tienen conocimientos elementales y simples sobre selección de suelos, siembra y cosecha, basados en principalmente en su experiencia, pero no conocimientos técnicos; son productores tradicionales. Esta forma de producción no considera la aplicación de agroquímicos como herbicidas y fungicidas, debido en parte a la falta de conocimientos así como también al elevado costo, la poca disponibilidad de recursos económicos para adquirirlos y la distancia (dificulta su obtención pues en algunos casos no se encuentran ni en la capital de departamento).

Municipio de Yacuiba – Tarija

La Macrocoregión Chaco está considerada como el centro del origen del maní cultivado; afirman que su origen es sudamericano. Posteriormente, con base en observaciones científicas, se ha determinado su centro de origen específicamente en el área del Chaco, territorio compartido por Argentina, Bolivia y Paraguay. Fundamentado en investigaciones científicas y en la cantidad de variedades en estado silvestre, el botánico Martín Cárdenas sustentó la teoría de que el territorio originario del maní se encuentra en Bolivia, entre las vertientes orientales del Pilcomayo y el Parapetí, donde en la actualidad aún se pueden descubrir diferentes variedades en estado silvestre (FDTA-Chaco).

En el municipio de Yacuiba, Provincia Gran Chaco, el cultivo de maní generalmente se realiza en terrenos planos en el pie de monte, de forma manual ó semi-mecanizado, y alternando su producción con cultivos como maíz, soya y ají.

Esta región se caracteriza por ser altamente comercial. La actividad agrícola ocupa el tercer lugar dentro de las principales actividades de la zona, entre las que se destacan el cultivo de soya, maíz, maní, y en menor escala algunas cucurbitáceas. La cría de ganado vacuno es también una actividad importante. La producción de maní se da en menor cantidad y escala, es intensiva en mano de obra, y se realiza sin conocimientos precisos sobre el cultivo o el uso de agroquímicos y sus rendimientos. La producción en los últimos 10 años ha sido de subsistencia, sólo para autoconsumo y con bajos niveles de comercialización. A partir del año 1995, y como resultado de la inmigración de familias provenientes del norte de Bolivia (Quechuas), en 1999 comenzó la expansión y desarrollo del cultivo del maní. Desde entonces, la producción que tenía rendimientos promedios menores a 900 kg. /Ha. se incrementó hasta obtener en la actualidad rendimientos de 1.260 kg. /Ha. Debido a los bajos rendimientos ocasionados por

un manejo deficiente, los productores se ven obligados a buscar soluciones a problemas de plagas, enfermedades y rendimientos decrecientes año tras año, consecuencia principalmente de la degradación genética de la semilla y al mal manejo de suelos.

Con el propósito de generar ingresos, los productores cultivan maní, soya y maíz. En los casos donde las superficies cultivadas son destinadas principalmente a autoconsumo y producción de subsistencia, combinan los tres cultivos. La mayor parte de la producción de maní (95%) es para comercialización (70% de la producción de maíz y 100% de la producción de soya).

Existe además un gran número de personas que migran a la región y alquilan terrenos para producción agrícola; por tanto se presentan muchos casos de productores “nuevos” sin experiencia, que requieren conocimientos básicos sobre el cultivo. Estos aspectos son los que se tratan de mejorar con la introducción del conjunto de innovación.

Municipio de Entre Ríos – Tarija

En la provincia O'Connor, municipio de Entre Ríos, en la región indígena del Itika Guasu, se encuentran los “guaraníes”, Pueblo originario que vive a orillas del Río Pilcomayo, en el departamento de Tarija. Los guaraníes tienen una economía de subsistencia basada en la agricultura, ganadería y pesca. Dependen totalmente del cultivo de maíz, su principal fuente de subsistencia e ingresos; no existe una diversificación alimentaria ni económica. El actual sistema agrícola de la región del “Itika Guasu” se caracteriza por el desarrollo del monocultivo del maíz, el cual representa más del 80% de los cultivos de la zona; el restante 20% está compuesto por la producción de poroto, soya, anco y maní.

El cultivo de maní se caracteriza por desarrollarse de manera tradicional y básica en las diferentes etapas del proceso productivo. La selección de terrenos normalmente se hace bajo el criterio de que éste es un cultivo resistente. Por esta razón se suele sembrar en los terrenos “más pobres” a fin de reservar los mejores para otros cultivos como el maíz. La forma más generalizada de obtención de la semilla es el autoabastecimiento. Este consiste en la selección y conservación de las perillas (maní en vaina) más grandes y de mejor aspecto, las cuales son almacenadas hasta la época de siembra. De esta manera se ha reproducido durante muchas campañas agrícolas, con la consiguiente degradación genética. También se obtiene la semilla mediante intercambio, sin ninguna exigencia, clasificación, ni parámetros que garanticen buenos rendimientos, conduciendo a la mezcla varietal.

No se realiza la preparación de suelos, lo que incide en la germinación y desarrollo. En la siembra no se manejan criterios adecuados para la elección de las épocas adecuadas, profundidad de la semilla, distancia óptima y número de semillas por golpe. Entre otros aspectos, no se realiza el control adecuado ni oportuno de malezas, ni tampoco se aplican técnicas de identificación y control de las diferentes plagas y enfermedades que atacan al cultivo, lo que puede llegar a incidir en la merma de hasta un 50% de la producción. En la cosecha no se tienen criterios definidos para determinar el momento oportuno de

cosecha, o la manera adecuada de realizarla. Además no se cuenta con tecnología que permita mantener la calidad del producto, pues se emplean técnicas poco adaptables en el secado y el trillado.

Anexo 3: Matrices de Correlaciones

A3.1 Correlación entre adopción y percepción sobre utilidad del conjunto de innovación

| Variables Independientes | Test de correlación aplicado | Variables Dependientes | | |
|--|--|---------------------------|-------------------|---|
| | | Tasa promedio de adopción | Grado de adopción | Lapso desde conocimiento hasta adopción |
| Nivel del autoconsumo | Correlación de Pearson Sig. (2 colas) | 0,018 0,844 | 0,012 0,903 | 0,089 0,350 |
| Distancia al mercado | Correlación de Pearson Sig. (2 colas) | -0,009 0,925 | 0,015 0,875 | 0,007 0,942 |
| Importancia del maní en cuanto a rentabilidad | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,152* 0,035 | -0,148 0,085 | -0,040 0,656 |
| Importancia del maní en cuanto a alimentación familiar | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,158* 0,034 | -0,098 0,271 | 0,018 0,845 |
| Incrementos esperados en la producción a causa de la innovación | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,208 0,006** | -0,189 0,035* | 0,028 0,761 |
| Aversión al riesgo técnico de la innovación | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,066 0,375 | -0,012 0,892 | -0,197* 0,029 |
| Aversión al riesgo de mercado de la innovación | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | 0,038 0,621 | 0,011 0,898 | -0,294** 0,001 |
| Percepción sobre el potencial económico en cuanto a posibilidades de venta | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,060 0,450 | -0,089 0,336 | 0,082 0,388 |
| Percepción sobre los costos de producción | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,121 0,110 | -0,150 0,091 | -0,039 0,668 |
| Percepción sobre los costos de inversión | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,077 0,311 | -0,152 0,088 | -0,127 0,165 |
| Percepción sobre oportunidad de mejores precios por mejor producto | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,141 0,070 | -0,153 0,094 | 0,117 0,212 |
| Percepción sobre el trabajo en maní | Cramer's V Sig. (2 colas) | 0,644 0,935 | 0,229 0,065 | 0,060 0,991 |
| Grupos participantes en maní | Cramer's V Sig. (2 colas) | 0,090 0,232 | 0,110 0,219 | 0,035 0,710 |
| Grupos participantes en la innovación | Cramer's V Sig. (2 colas) | 0,120 0,146 | 0,166 0,087 | 0,324** 0,001 |

** La Correlación es significativa al nivel 0.01 (2-tailed)

* La Correlación es significativa al nivel 0.05 (2-tailed)

A3.2 Correlación entre adopción y capacidad de absorción individual

| Variables independientes | Test de correlación aplicado | Variables dependientes | | |
|--|-----------------------------------|---------------------------|-------------------|---|
| | | Tasa promedio de adopción | Grado de adopción | Lapso desde conocimiento hasta adopción |
| Comprensión del conjunto tecnológico | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,385** 0,000 | -0,337** 0,000 | 0,088 0,311 |
| Percepción sobre explicaciones dadas por los agentes sobre el conjunto de innovación | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,110 0,168 | -0,097 0,298 | -0,097 0,314 |
| Percepción de si el cultivo de maní puede mejorar la situación económica | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,031 0,672 | 0,044 0,612 | -0,067 0,457 |
| Propensión al cambio | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | 0,047 0,492 | -0,013 0,874 | -0,050 0,552 |
| Propensión a la experimentación | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,227** 0,001 | -0,178* 0,034 | 0,034 0,699 |
| Confianza en la información técnica externa | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,122 0,082 | -0,082 0,326 | -0,299** 0,001 |
| Confianza en la información de mercado externa | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,001 0,987 | -0,072 0,382 | 0,059 0,497 |
| Nivel de educación del entrevistado | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,146* 0,037 | -0,133 0,111 | 0,112 0,197 |
| Calidad de la vivienda en relación con el promedio de la comunidad | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,001 0,994 | -0,030 0,717 | -0,139 0,108 |
| Conectividad con gente que sabe sobre el conjunto de innovación | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,163* 0,035 | -0,172 0,057 | 0,016 0,866 |
| Percepción sobre el cambio que implica la innovación | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | 0,043 0,583 | -0,073 0,428 | 0,090 0,339 |

** La Correlación es significativa al nivel 0.01 (2-tailed)

* La Correlación es significativa al nivel 0.05 (2-tailed)

A3.3 Correlación entre adopción y capacidad de absorción colectiva e interacción

| Variables independientes | Test de correlación aplicado | Variables dependientes | | |
|--|--|---------------------------|-------------------|---|
| | | Tasa promedio de adopción | Grado de adopción | Lapso desde conocimiento hasta adopción |
| Frecuencia conversación con vecinos y otros productores sobre tecnología | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,263** 0,000 | -0,220** 0,007 | 0,042 0,619 |
| Comunicación sobre mercados con vecinos y otros productores | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,177** 0,010 | -0,146 0,073 | 0,008 0,926 |
| Encuentros en asociaciones/ gremios/ organizaciones | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,386** 0,000 | -0,360** 0,000 | -0,051 0,549 |
| Comunicación sobre maní en las ferias | Kendall's tau_b Sig. (2 colas) | -0,172* 0,013 | -0,169* 0,040 | 0,145 0,091 |
| No. de organizaciones a las que está afiliado el productor | Correlación de Pearson Sig. (2 colas) | 0,408** 0,000 | 0,264** 0,005 | 0,148 0,118 |
| Intensidad de la interacción con investigadores | Correlación de Pearson Sig. (2 colas) | -0,840 0,365 | -0,886 0,307 | .(a) . |
| Intensidad de la interacción con extensionistas | Correlación de Pearson Sig. (2 colas) | -1,000 . | -1,000 . | .(a) . |
| Intensidad de la interacción con agentes de proyectos y ONGs | Correlación de Pearson Sig. (2 colas) | 0,343** 0,000 | 0,361** 0,000 | 0,025 0,801 |
| Intensidad de la interacción con parientes productores | Correlación de Pearson Sig. (2 colas) | 0,150 0,112 | 0,152 0,119 | 0,159 0,102 |
| Intensidad de la interacción con vecinos productores | Correlación de Pearson Sig. (2 colas) | 0,078 0,397 | 0,083 0,381 | -0,057 0,549 |
| Intensidad de la interacción con vendedores de insumos | Correlación de Pearson Sig. (2 colas) | 0,198 0,064 | 0,194 0,080 | 0,011 0,919 |
| Intensidad de la interacción con compradores de producto | Correlación de Pearson Sig. (2 colas) | 0,086 0,351 | 0,092 0,331 | -0,222* 0,018 |
| Intensidad de la interacción con transportistas | Correlación de Pearson Sig. (2 colas) | -0,077 0,411 | -0,124 0,198 | -0,086 0,369 |
| Intensidad de la interacción con asociaciones | Correlación de Pearson Sig. (2 colas) | 0,182 0,116 | 0,156 0,181 | 0,098 0,404 |
| Intensidad de la interacción con gobiernos locales | Correlación de Pearson Sig. (2 colas) | -0,047 0,643 | -0,098 0,351 | 0,031 0,772 |

(a) No se puede calcular debido a que al menos una de las variables es constante

** La Correlación es significativa al nivel 0.01 (2-tailed)

* La Correlación es significativa al nivel 0.05 (2-tailed)

Related Publications

- Pre-estudio: Estado de la Innovación en el Sector Agroalimentario de Nicaragua: Oportunidades para el desarrollo sub-sectorial, Frank Hartwich, Eduardo Solórzano, Carlos Gutiérrez, y Mario Monge, November 2006
- Innovación en el Cultivo de Quinoa en Bolivia: Efectos de la Interacción Social y de las Capacidades de Absorción de los Pequeños Productores, José Luis Soto, Frank Hartwich, Mario Monge, y Luis Ampuero, November 2006
- Las Fundaciones Produce a 10 años de su Creación: Pensando en su Futuro, Javier M. Ekboir, Gabriela Dutrénit, Griselda Martínez V., Arturo Torres Vargas and Alexandre Vera-Cruz, November 2006
- Capacity Development as a Research Domain: Frameworks, Approaches, and Analytics, Suresh Chandra Babu and Debdatta Sengupta, September 2006
- Public Private Partnerships for Innovation-led Growth in Agrichains: A Useful Tool for Development in Latin America? Frank Hartwich, Carolina Gonzalez, and Luis-Fernando Vieira, September 2005

INTERNATIONAL FOOD POLICY RESEARCH INSTITUTE

www.ifpri.org

IFPRI HEADQUARTERS

2033 K Street, NW
Washington, DC 20006-1002 USA
Tel.: +1202-862-5600
Fax: +1202-467-4439
Email: ifpri@cgiar.org

IFPRI ADDIS ABABA

P. O. Box 5689
Addis Ababa, Ethiopia
Tel.: +251 11 6463215
Fax: +251 11 6462927
Email: ifpri-addisababa@cgiar.org

IFPRI NEW DELHI

CG Block, NASC Complex, PUSA
New Delhi 110-012 India
Tel.: 91 11 2584-6565
Fax: 91 11 2584-8008 / 2584-6572
Email: ifpri-newdelhi@cgiar.org