

# Cómo lograr que los pobres accedan a Innovaciones tecnológicas

## El eslabón perdido de la innovación tecnológica



**Ing. MSc. Danilo Saavedra Montano**  
Gerente Desarrollo Institucional-FUNICA  
dsaavedra@funica.org.ni  
dsaavedra001@gmail.com

**E**n Nicaragua el uso y adopción de las innovaciones tecnológicas que están disponibles y que se han generado en los últimos años, sufren de fallas de mercado que limitan su uso.

Se ha logrado estimar que solamente el 38% de las innovaciones que se están difundiendo se utilizan, y esto depende mucho de la disponibilidad y el acceso por parte de los pequeños y medianos productores.

Debido a esta problemática, FUNICA desarrolló una iniciativa institucional, dirigida a los oferentes y demandantes de tecnologías y servicios que tienen limitada incidencia en la transacción de las tecnologías, de tal manera que la articulación sea con mecanismos de mercado, enfoque inclusivo y de acceso a poblaciones pobres.

Se logró apoyar los planes de negocio de 27 emprendedores en diferentes tipos de tecnologías, beneficiando de manera directa a 8,131 pequeños y medianos productores e indirectamente a más de 20,000 familias, promoviéndose 9 tipos de tecnologías desde semilla certificada, bioplaguicidas, nutrientes para producción vegetal y animal, así como semilla vegetativa y otros, logrando un mayor

uso de las innovaciones, aumento de los ingresos y el desarrollo empresarial de los oferentes de tecnologías, además de los resultados con los productores.

### Antecedentes

En el año 2000 Nicaragua inicia el Proyecto de tecnología agropecuaria financiada por el Banco Mundial y otros cooperantes, en ese marco se crea FUNICA -Fundación para el Desarrollo Agropecuario y Forestal de Nicaragua-, una entidad de carácter público y privado que tenía la finalidad de agrupar a los actores del sistema de innovación e incentivar a los actores privados, ONG's y Universidades a proveer servicios de investigación y asistencia técnica a los pequeños y medianos productores del país.

Conformada por organizaciones de productores, sector público, ONG's, universidades y gremios de profesionales, tendrían la responsabilidad de administrar los fondos competitivos para la oferta de servicios, la gestión del conocimiento para lograr aportes a las políticas públicas.

Durante el proceso de reflexión y de análisis de los resultados de los fondos competitivos, así como también estudios de adopción de tecnología realizada en el país, se encontró que solamente el 38% de las tecnologías que se estaban difundiendo eran las que los productores utilizaban (ADESO, 2002).

Se llegó a la conclusión que parte de la baja utilización de la tecnología se debía a que había un eslabón perdido que debería unir la generación de tecnologías duras con los usuarios de las mismas para completar el proceso de innovación.

Los análisis derivaron en la identificación de fallas de mercado que limitaba el acceso de la misma, entre ellas estaban: Costo de la tecnología, la presentación que en muchos casos no se ajustaba a la necesidad de los usuarios, no había un actor que ofreciera las innovaciones tecnológicas en las zonas rurales, conocimiento de la tecnología y escasa promo-

ción y otras (ADESO, 2002), (FUNICA, 2006), (Ruiz, 2009), (COSUDE, 2009).

La falta de articulación evidenció que tecnologías que se habían desarrollado con anterioridad tardaban hasta 20 años en llegar a ser transables como producto comercial en el mercado y ser accesibles por los productores, entre estas tecnologías se incluía bioplaguicidas, biofertilizantes, y variedades mejoradas de granos básicos entre otros.

Este retardo en el uso de innovaciones promisorias tenía un efecto sobre la productividad, limitaba el acceso a mercados de alto valor, como el orgánico, afectación al medio ambiente y sobre los costos de producción, ya que muchas de estas innovaciones eran sustitutas de insumos importados e inorgánicos.

En el gráfico 1 muestra como el hongo entomopatógeno *Baeuveria bassiana* requirió más de 20 años para llegar a establecerse como una tecnología disponible a los productores y ser utilizado en el manejo de plagas de café y caña de azúcar.

En este contexto FUNICA, con el apoyo de financiero de la Cooperación Suiza, se planteó desarrollar una innovación institucional llamada Desarrollo



Insecto infectado por *Baeuveria bassiana*

de Mercado de Tecnología, la cual daría respuesta incrementando la adopción de tecnologías.

El objetivo es aumentar el acceso y uso de servicios tecnológicos a través de mecanismos de mercado por parte de los pequeños y medianos productores. Se pretende promover y consolidar mercados locales en el cual convergen pequeñas empresas oferentes de servicios tecnológicos y un número importante de pequeños y medianos productores quienes establecen una relación de compra y venta favorable para ambas partes.

El acceso a innovaciones tecnológicas tendría un efecto sobre la productividad, la reducción de costos y el mejoramiento de los ingresos como impacto final del proyecto.

La otra finalidad era el desarrollo de conocimientos y experiencias, para que en la política de innovación se incluyera el mecanismo que desde el sector público generara incentivos para la replicabilidad de la experiencia.

Esta nueva iniciativa sería el mecanismo para lograr el acceso y disponibilidad de innovaciones tecnológicas duras con mecanismos de mercado. A la par de establecer un concepto muy puro de mercado, el otro planteamiento era que éste excluye a los productores pobres en este proceso, por lo tanto, para mitigar esta situación la intervención también orientaba sus esfuerzos a incorporar otro concepto que era mercado para los pobres (DFID-SDC, 2008), que le permite a los productores de escasos recursos acceder

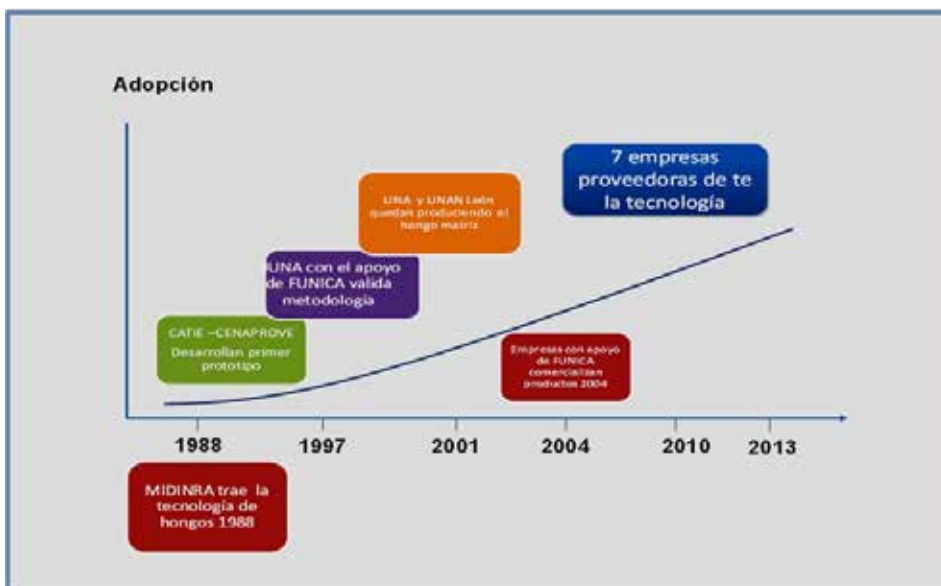


Gráfico 1. Experiencia de la adopción de tecnologías de *Beauveria bassiana* como controlador biológico de plagas

a bienes tecnológicos o servicios con innovaciones de producto o de procesos.

## Desarrollo

Sobre la base de la problemática identificada, se estructuró el diseño de la intervención. Para ello se identificaron dos puntos de entrada, por un lado el oferente de la tecnología y el demandante.

En el caso de los oferentes se promovió el fortalecimiento de capacidades empresariales y técnicas para el control del manejo del negocio, estudios de mercado específicos, fortalecimiento de capacidades para la construcción de planes de negocio y la promoción de la tecnología que incluyeron gastos en días de campo, demostraciones prácticas, cofinanciamiento de impulsores de las tecnologías y todo lo concerniente a la promoción vía radio u otro medio escrito.

### Acciones complementarias contribuyeron al desempeño de los proveedores de tecnologías:

1. Disponibilidad de recursos financieros reembolsable para capital de trabajo
2. Apoyo a espacios regionales donde se integraban otros proveedo-

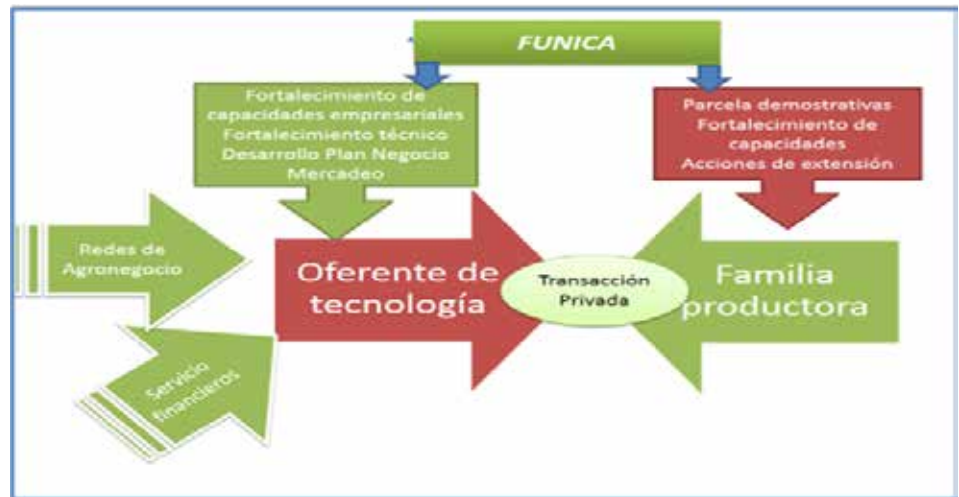


Gráfico 2. Puntos de entrada de la intervención de mercado de tecnología en los oferentes y familias

- res para la realización de ruedas de negocio
3. Ferias tecnológicas y encuentros técnicos
4. Boletines electrónicos para promover las tecnologías.

4. Ferias locales donde se encontraban con los oferentes de servicios y tecnologías.

### Análisis subsectorial.

Se realizó un análisis en los rubros de importancia económica para el país entre los que están: frijol (*Phaseolus vulgaris*), papa (*Solanum tuberosum*), ajonjolí (*Sesamum indicum*), quequisque (*Xanthosoma violacium*), hortalizas, miel y cacao (*Theobroma cacao*). Los estudios tenían la finalidad de identificar las oportunidades a lo largo de la Cadena Subsectorial que ofrecieran mayor impacto. Este enfoque nos permitió identificar oportuni-

### Por el lado de la demanda, se promovieron:

1. Parcelas demostrativas de las tecnologías
2. Días de campo
3. Entrega de muestras de las tecnologías para que los productores probaran en sus parcelas para la creación de demandas



Promoviendo tecnologías. Fotos: FUNICA

dades en las siguientes áreas:

- Acceso de mercado
- Tecnología de producción primaria y agregación de valor priorizadas
- Gerencia y organización
- Cadenas de abastecimiento de insumo y equipos
- Finanzas
- Políticas y marco regulador Infraestructura física

Al mismo tiempo también se logró identificar las familias tecnológicas que se priorizaron de tal manera de poner los incentivos en ellas para desarrollar el mercado. Entre los criterios utilizados en la priorización fueron:

1. Usuarios pequeños y medianos productores
2. Que fuera tecnología alternativa a los plaguicidas inorgánicos
3. Que ofreciera una respuesta a la problemática identificada sin detrimento del medio ambiente posibilidades de acceso a la tecnología por parte de los usuarios
4. Que incidiera directamente en la productividad o reducción de costos
5. Existiese oferente de la tecnología. Entre las tecnologías priorizadas fueron: Semillas botánicas y vegetativas certificadas, Nutrición vegetal con tecnologías alternativas, Plaguicidas no sintéticos, Mejoramiento genético en ganado, Alimentación animal, Riego

### Estudio de mercado de las tecnologías.

Posteriormente al análisis subsectorial, se procedió a realizar estudios de mercado de la tecnología para entender la oferta y la demanda y con la información se plantearon las acciones para el estímulo de cada una de las tecnologías

de acuerdo a las realidades y oportunidades existentes.

Los estudios también nos llevaron a plantear estrategias en tres tipos de innovaciones tecnológicas que se esperaba incentivar:

1. La que ya estuviera en el mercado y que ya había una demanda y en la cual se requería algunos incentivos para escalarla, en estas se incluían algunas variedades en granos básicos.
2. La tecnología que se conocía su funcionamiento, sin embargo, no había logrado llegar al mercado.
3. Apoyo a prototipos de tecnologías, el cual requería de mayor cantidad de incentivos y apoyo empresarial.
4. El otro elemento fue, que tipo de incentivo facilitaba la sostenibilidad de los potenciales negocios par que una vez finalizara la intervención, las empresas estaban en su punto de equilibrio con sus ventas y sus costos de operación.

### Resultados

En total se adjudicaron 27 planes y en total la iniciativa llegó de manera directa a 8,131 familias de productores y de manera indirecta a más de 20,000 familias. Se promovió 9 tipos de tecnologías

desde semilla certificada, bioplaguicidas, nutrientes para producción vegetal y animal, así como semilla vegetativa y otros.

En la producción de semilla certificada el énfasis estuvo en frijol, maíz, ajonjolí y hortalizas la cual fue motivada por el bajo uso en el país que está en 4.5% unidades de producción que utilizan semilla certificada (INIDE, 2012). Además se promovió el uso de semilla vegetativa de yuca y algunas especies forrajeras. En total se llegó a 3,166 productores (as) que fue el 39% de la población total que utilizó las tecnologías. De acuerdo a la evaluación intermedia del proyecto, las familias que usaron semilla certificada aumentaron en 111% sus ingresos con respecto a productores que utilizan grano tradicional (Barrios, 2013). La diferencia en efecto se reflejó más en frijol por las enfermedades asociadas a la semilla que incide directamente en la productividad del rubro.

El incentivo para promover el uso de semilla de calidad trajo algunas innovaciones para lograr mayor acceso, entre ellas fue la reducción del volumen de presentación, servicio de asistencia técnica post-venta para lograr un mejor uso de la tecnología, cambio de grano por semilla y la entrega de muestras.

El uso de plántulas fue otra tecnolo-

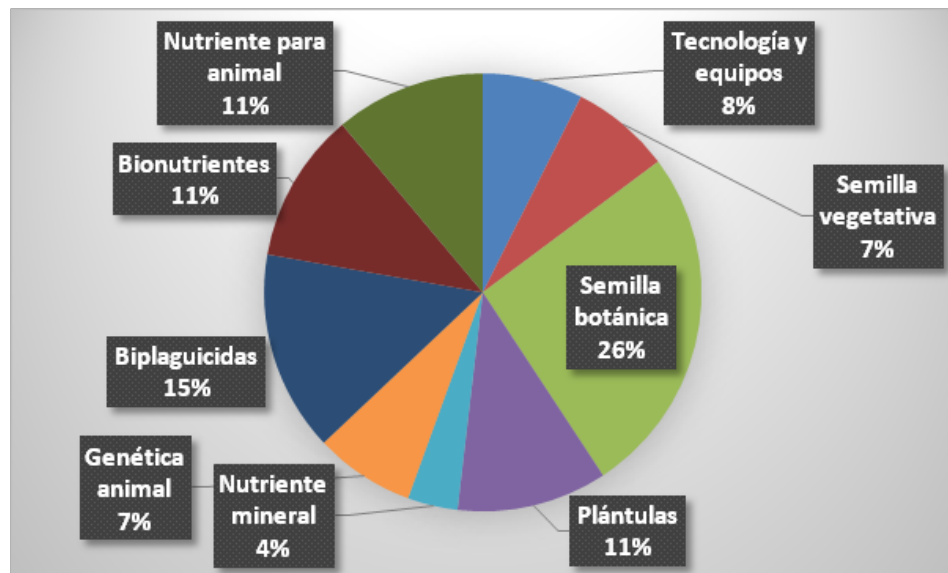


Gráfico 3. Tecnologías promovidas



SEMILLA VEGETATIVA. FOTO: FUNICA

gía que mostró efectos positivos tanto en productividad como en los ingresos, parte de este resultado está asociado a enfermedades que se transmiten después de la siembra en los almácigos y después se expresan en los plantas finales.

El estímulo a tres empresas proveedoras aumentó la disponibilidad de la tecnología lo cual incentivó el uso de la misma lo cual se refleja en el siguiente gráfico, llegando a ampliar el uso de la misma a 833 productores (as).

Por efecto del uso de las plántulas se redujo drásticamente la incidencia y severidad de geminivirus y también redujo el stress que las plántulas pasan de un semillero en el suelo al lugar de siembra final. De acuerdo a las evaluaciones externas, los productores de tomate, lechuga y sandía aumentaron la productividad entre el 100 y el 155%, lo cual les permitió mejorar sus ingresos. En parte también, el resultado es debido al servicio postventa que las empresas proveyeron para el buen uso de la tecnología, lo cual es un elemento importante para mantener la fidelidad del cliente y el efecto de la tecnología.

El uso de bioplaguicidas y bioabonos fue una de las tecnologías que más

se promovió, incentivándose a 6 empresas, las cuales lograron llegar a 1,296 familias. A pesar que se llegó a mayor cantidad de usuarios, el uso de los bioabonos no fue tan generalizado y significativo su efecto sobre la productividad.

Esta situación en parte es debida a la falta de mayor conocimiento para lograr sustituir los fertilizantes inorgánicos y el paradigma que tienen algunos product-



BIONUTRIENTES ANIMAL. FOTO: FUNICA

res sobre el uso de los fertilizantes inorgánicos. Por otro lado, en donde se observó mayor uso fue en el cultivo del café que requiere certificación para acceder a mercados de valor como el mercado orgánico. Este último resultado nos evidencia, que para algunas tecnologías se requiere estímulos del mercado y conocimiento más profundo sobre las innovaciones. Por lo tanto, estas condiciones son importantes para lograr mayor uso de las innovaciones que tienen que ver con la nutrición vegetal.

Existen un grupo de tecnologías que ha logrado penetración en los mercados como es el uso alternativo a los insumos convencionales que se aplican al follaje de la planta para proveer nutrientes mayores y menores. Esta tecnología se ha promovido por su costo, la creación de redes de distribución y la promoción con parcelas demostrativas, lo cual ha permitido llegar a una amplia gama de usuarios.

Entre los servicios promovidos fue el mejoramiento genético de ganado bovino por medio de la inseminación artificial, bajo este servicio se desarrolló el modelo de apartado, el cual tenía la

finalidad de que las familias pobres accedieran al servicio mediante cuotas de pago que al cumplirse el valor del servicio este se entrega. Este modelo ha tenido aceptación y ha logrado que familias de escasos recursos accedan a las nuevas innovaciones.

El uso de parasitoides y hongos para manejar plagas logró mayor utilización por parte de los productores (as), un elemento importante en estas innovaciones fue el servicio postventa ya que se requiere de mayor conocimiento para lograr un uso efectivo. Esto motivó a que una de las empresas proveedoras de parasitoides desarrollara escuelas de aprendizaje con productores usuarios de la tecnología que les permitiera conocer más sobre la innovación, compartir otros conocimientos que la empresa está generando en otros rubros, lo cual vino a mejorar el uso de la tecnología.

Otro de los resultados fue el desarrollo de capacidades de los proveedores de tecnología para mejorar su visión empresarial y su capacidad técnica para ofertar la tecnología con estándares de calidad y explorar nuevas innovaciones que les permitiera diversificar su mercado.

El fortalecimiento a los proveedores también ha sido dirigido al mercadeo y comercialización, las presentaciones

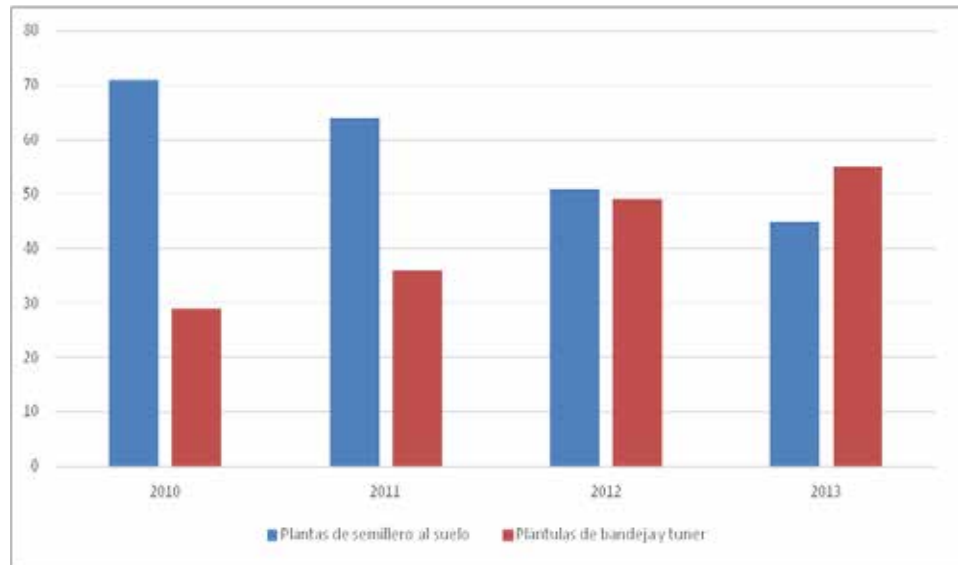


Gráfico 4. Evolución de uso de tecnologías plántulas

de las tecnologías han venido evolucionando de tal manera que el producto se adapte a las condiciones del mercado y del cliente.

Se desarrollaron tres innovaciones institucionales que apoyan el mercado de las tecnologías que son el Centro de Prospección, (búsqueda de nuevas innovaciones para diversificar la oferta de los proveedores, rastreo de innovaciones y un boletín electrónico de promoción de las tecnologías), la Bolsa de Tecnología (aglomera similares iniciativas para penetrar otros segmentos de mercado) y las redes de agronegocio (plataformas regionales para articular proveedores

de tecnologías, de materia prima y los usuarios de los servicios, la finalidad es reducir los costos de producción de la tecnología).

Por otro lado se ha logrado estructurar un fondo revolvente para que los proveedores accedan a servicios financieros que les permita capitalizarse para la adquisición de materias primas y crecer en el tiempo. Este incentivo se facilita en condiciones favorables que les permita en un futuro ser sujetos de crédito por parte de la banca privada.

Producto del seguimiento y los resultados de las iniciativas, así como la lógica de la innovación el tema de mercado de tecnología se ha incluido en el borrador de la política tecnológica de Nicaragua que está en proceso de aprobación en las estructuras decisoras del país. Lo cual es un elemento importante que tiene que ver con la sostenibilidad de la innovación, ya que el hecho que el estado se interese por el tema se espera haya incentivos para seguir promoviendo la iniciativa.

La sostenibilidad de la iniciativa radica en dos elementos, el primero es en la transacción donde se ha logrado agrupar la oferta y la demanda, el segundo son las innovaciones institucionales de FUNICA que son instrumentos auxiliares para



promover la tecnología y la sostenibilidad de la Fundación y el tercero, el desarrollo de capacidades de los oferentes para seguir desarrollando innovaciones de proceso, de productos y diversificando su oferta de tecnologías.

## Conclusiones.

Entre las conclusiones más importantes que amerite que esta innovación institucional sea considerada como ganadora están:

El desarrollo de mercado de tecnología logra el acceso y disponibilidad de tecnologías por parte de los pequeños y medianos productores logrando mitigar la problemática identificada

Los puntos de entrada sobre los oferentes de servicio y los que demandan las innovaciones sin inmiscuirse mucho en la transacción son elementos de sostenibilidad de la iniciativa

Producto de la existencia de las innovaciones, los productores logran aumentar su productividad y mejorar sus ingresos, lo cual generó el impacto esperado

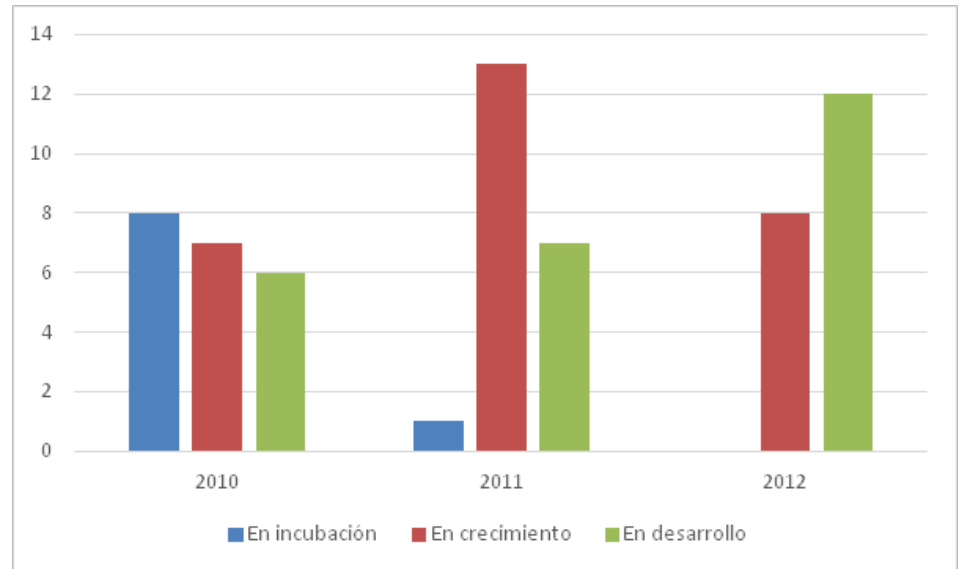


Gráfico 5. Evolución de las empresas proveedoras de tecnologías

Para que esta iniciativa logre un mayor impacto es necesario que haya un marco de política de innovación que promueva condiciones favorables para reducir la distorsión del mercado, que algunas organizaciones realizan cuando regalan de forma desordenadas las tecnologías

Producto de los resultados y los procesos de sistematización y difusión de la innovación el tema de mercado de tecnología está como lineamiento de la política

tecnológica, esto facilita la sostenibilidad de la iniciativa

A la par de los incentivos que los proveedores requieren para el desarrollo de la tecnología y la empresa, es necesario otros apoyos para lograr la difusión de la tecnología, incorporar innovaciones incrementales para adecuarlas a los usuarios de las mismas o mitigar alguna debilidad de la innovación tecnológica identificada en su aplicación

El uso de innovaciones de procesos como el sistema de apartado, tamaño de la presentación de la tecnología, cambio de grano por semilla certificada y otras permitió que los productores pobres accedieran a las innovaciones tecnológicas

## Bibliografía consultada

- ADESO. (2002). Estudio línea base adopción de tecnologías.
- Barrios, C. (2013). Evaluación externa de medio término de la iniciativa Mercado de Tecnologías.
- COSUDE. (2009). El mercado de la bomba de mecate en Nicaragua.
- DFID-SDC. (2008). The operational guide for the making markets work for the poor (M4P) approach.
- FUNICA. (2006). Estudio subsectorial de frijol.
- INIDE. (2012). IV Censo Nacional Agropecuario.
- Kuhl, R. (2013). Informe final de la consultoría "Realización de 25 estudios de mercado de tecnologías de las iniciativas de FUNICA.
- Ruiz, B. (2009). Análisis del mercado de tecnología para la promoción de la agricultura sostenible en laderas.

