



Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA)



Análisis de la situación actual de la innovación tecnológica agropecuaria y forestal de Nicaragua

Danilo Saavedra Montano
María Auxiliadora Briones
Julio Monterrey
Julio Centeno
Carlos Mercado

Análisis de la situación actual de la innovación tecnológica agropecuaria y forestal de Nicaragua (borrador)

Contenido

Antecedentes.....	- 4 -
El sector agropecuario y forestal.....	- 4 -
Recursos financieros para la innovación.....	- 6 -
Capacidad nacional para emprender procesos de innovación	- 8 -
Políticas de innovación en las universidades	- 10 -
Pertinencia y fuentes de innovación.....	- 11 -
Sesgo de la investigación	- 12 -
Instituciones y sincronización entre la generación de la tecnología y su difusión	- 13 -
Participación de las grandes empresas en la investigación	- 14 -
La investigación campesina en Nicaragua	- 14 -
Derechos de propiedad intelectual.....	- 15 -
Vigilancia tecnológica	- 16 -
Conclusiones	- 16 -
Bibliografía consultada.....	- 18 -

Siglas

BID	: Banco Interamericano de Desarrollo
CETEX	: Centro de Trámites de las Exportaciones
CEPAL	: Comisión Económica para América Latina
CIAL	: Comité de Investigación Agrícola Local
COSUDE	: Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
CNU	: Consejo Nacional de Universidades
CYTED	: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
DANIDA	: Agencia Danesa de Cooperación Internacional
ECA	: Escuelas de Campo
FAO	: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FIDA	: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
FUNICA	: Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua
IDR	: Instituto de Desarrollo Rural
INAFOR	: Instituto Nacional Forestal
INTA	: Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria
INPRHU	: Instituto de Promoción Humana
MAGFOR	: Ministerio Agropecuario y Forestal
MARENA	: Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
MIFIC	: Ministerio de Industria y Comercio
PASOLAC	: Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas en América Central
PNUD	: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
RICYT	: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana
SPAR	: Sector Agropecuario Rural
UCATSE	: Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco
UNAG	: Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos
URACCAN	: Universidad de las Regiones de la Costa Caribe de Nicaragua
UNICAM	: Universidad Campesina

Antecedentes

La innovación tecnológica es uno de los elementos fundamentales, para lograr el desarrollo económico y social. La innovación no sólo debe expresarse en términos de nuevos inventos y procesos, sino en cómo agilizar los procesos de adopción de nuevas tecnologías en los sistemas productivos. Como proceso complejo, la innovación abarca subsectores que deben sincronizarse en el tiempo y espacio, para lograr el impacto deseado.

La innovación además de tener un carácter social tiene que ver con la inversión y las posibles ganancias que un productor obtiene por efecto de la inclusión de nuevos conocimientos.

La innovación tecnológica e institucional es el elemento clave para que un país pueda generar riquezas. Los cambios que se introducen en los sistemas productivos agropecuarios conllevan a mejorar la productividad y la eficiencia en la producción. Estos cambios, logran que los bienes y servicios generados en un país compitan en los mercados y reduzcan la sobreexplotación de los recursos naturales.

Las instituciones han realizado muchos esfuerzos y estudios para analizar el estado actual de la innovación en el país (FUNICA, 2004; Hartwich, 2006; Sverker y Scheinberg, 2005; Dietisch y otros, 2004; Torres, 2005). Sin embargo, los estudios por muy valiosa información que evidencien, se han dirigido a segmentos específicos, por lo tanto, no facilitan tener una visión amplia que abarque todos los subsistemas.

Este documento es un primer esfuerzo, para documentar el estado actual de la innovación tecnológica en el sector agropecuario y forestal. Con los insumos desarrollados en este documento, se espera aportar elementos a la construcción de política tecnológica nacional en el nuevo contexto que está el país.

Esta iniciativa se ha estructurado con los diversos estudios realizados en el país. En principio aborda los recursos financieros destinados a la innovación tecnológica, la capacidad nacional, la pertinencia de los resultados, instituciones y propiedad intelectual. En cada uno de los acápite se hace una conclusión del tema.

El sector agropecuario y forestal

El sector agropecuario representa uno de los sectores de importancia para el país y es una de las alternativas para el desarrollo económico y social. La producción de alimentos para el consumo nacional y los rubros para la exportación descansan en el sector. En el año 2007, el sector creció de manera dinámica tanto en la producción de alimentos como la exportación.

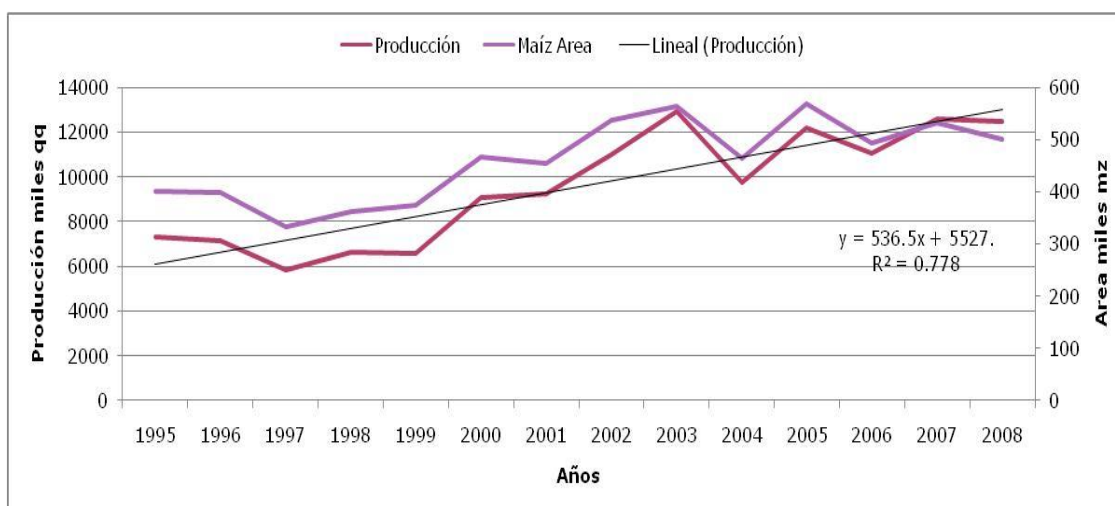
Según datos del CETREX 2008, las exportaciones alcanzaron más de 900 millones de dólares de productos primarios y procesados. Durante los últimos años el sector ha mostrado un crecimiento dinámico mayor del 20% anual. De acuerdo al índice mensual de actividad económica 2007, la actividad agrícola creció en 2.7% en tanto la pecuaria alcanzó 6.2%.

Los incrementos se han dado en la producción de granos básicos, café, maní, ajonjolí, caña, banano y la producción pecuaria. En términos de empleo, el sector absorbe el 27% del empleo productivo total (BCN, 2007). Por lo tanto, el sector agropecuario y forestal es sustancial en el desarrollo económico del país y más en particularmente en las familias productoras.

Los rendimientos por área de los cultivos en los últimos 30 años han logrado incrementos de hasta un 20%. En parte este incremento proviene de las innovaciones introducidas en los sistemas productivos, tales como variedades tolerantes a plagas, adaptabilidad, manejo y otros.

Por otro lado, la producción nacional y las áreas de siembra se han triplicado en los últimos años. Esto hace suponer que el aumento de la producción en el país, probablemente esté poco influenciada por el efecto de las innovaciones tecnológicas y más en el incremento de las áreas de siembra como el factor determinante en el aumento de la producción.

El incremento de las áreas de siembra ha provocado el avance de la frontera agrícola. Se estima que los sistemas agropecuarios ocupan más del 90% de la frontera agrícola consolidada y entre el 40% a 50% de la frontera agrícola dinámica (MARENA, 2007). En el gráfico siguiente se muestra el crecimiento de las áreas de siembra y la producción de maíz en los últimos años.



Fuente: MAGFOR

El sector agropecuario tiene importancia nacional y representa una de las alternativas para el crecimiento económico del país. Sin embargo, el sector en los últimos años ha crecido a expensas de la explotación de los recursos naturales y en parte a la introducción de nuevas alternativas tecnológicas que han mejorado su productividad.

Por lo tanto, si el país no dirige sus esfuerzos a la reactivación tecnológica, en un futuro aumentará la presión sobre los recursos naturales, se darán afectaciones al medio ambiente, por lo que es urgente que las innovaciones deben ser un tema de prioridad nacional. Las políticas deben dirigir sus esfuerzos a la promoción de innovaciones

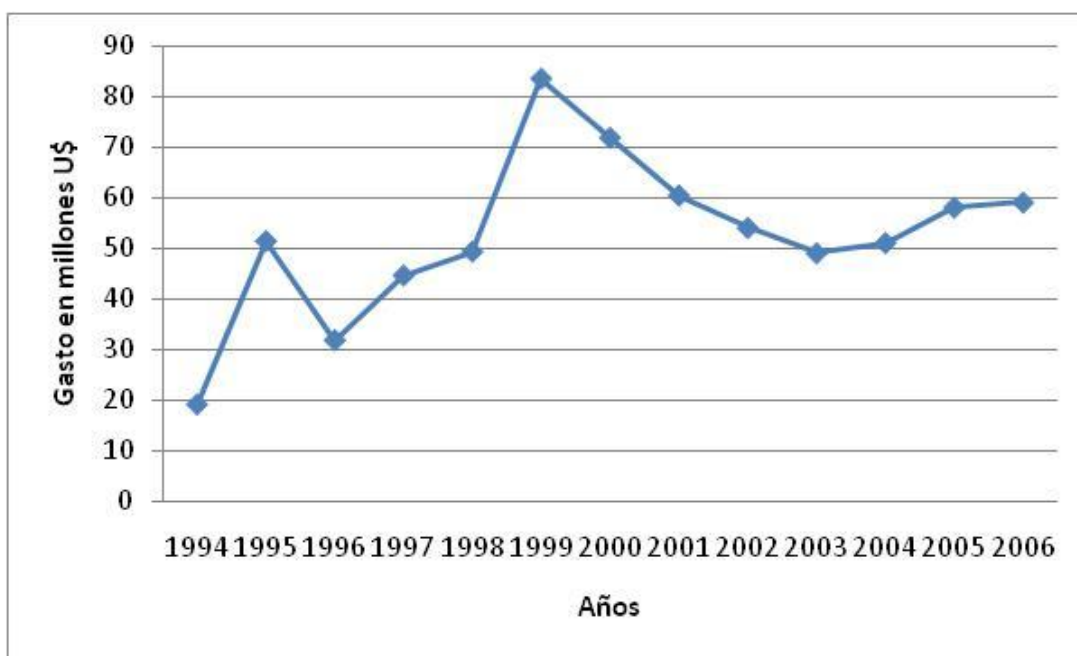
dirigidas al uso eficiente de los recursos naturales, la productividad de la tierra y la reducción de los costos.

Recursos financieros para la innovación

El producto interno bruto per-cápita para el 2006 alcanzó los 958.6 dólares (BCN, 2007). Estas cifras ubican a Nicaragua como el segundo país más pobre de América superando a Haití y Guyana (CEPAL, 2006). La falta de generación de riquezas coloca a nuestro país dentro de la categoría de países marginados de acuerdo al índice de adelanto tecnológico, esto tiene que ver con la creación de tecnología (asociada a las patentes e ingreso por regalías procedentes del extranjero), difusión de innovaciones recientes y de viejas invenciones, además del conocimiento especializado (PNUD, 2001).

Los datos de inversión en ciencia y tecnología oficiales reflejan un 0.17 con relación al PIB nacional, esto equivale a 3.3 millones de U\$ de inversión en ciencia y tecnología por año (RICYT, 2004). Con respecto a otros países cercanos con información disponible, es superado por Costa Rica con 0.38, Cuba y México con 0,49 y 0.41 respectivamente (RICYT, 2004). Referente al PIB agrícola, la inversión en investigación y extensión ha venido decreciendo en los últimos seis años pasando de 1.28% en el año 2004 a 0,72% en el año 2006 (Wiggins y otros, 2007).

En el caso del gasto en el sector público agrícola se refleja la disminución de la inversión en los últimos años. En el siguiente cuadro se muestra la evolución del gasto en el sector público agropecuario.



Fuente: SIGFA

Los recursos para la innovación tecnológica (investigación y la transferencia de tecnología) en Nicaragua han provenido de recursos públicos vía donación y préstamos. Los principales proveedores de recursos han sido el Tesoro, Banco Mundial, FIDA, BID,

DANIDA, Suecia, COSUDE, CYTED, SAREC y otros (Torres, 2005, Banco Piccioni y Santucci, 2004).

Todo el apoyo se ha sido canalizado mediante instituciones públicas y universidades (públicas-privadas). Sin embargo, a pesar que ha existido inversión en la innovación tecnológica, la dependencia de los recursos provenientes de la cooperación es muy fuerte, aproximadamente el 74% del total de recursos de inversión del SPAR son fondos externos (Wiggin y otros, 2007). La reducida participación de recursos nacionales provenientes del presupuesto nacional para la innovación, es una limitante que se debe retomar al momento de construir los lineamientos de política.

La mayor parte de las incentivos para la innovación han sido para; i) provisión de servicios de asistencia técnica; ii) generación de nuevas tecnologías; iii) incorporación de innovaciones mediante la transferencia de capital; vi) incentivos fiscales y v) el fortalecimiento de capacidades institucionales.

A nivel de incentivo existen sesgos, la mayor parte de los recursos canalizados por las instituciones ha sido dirigida a servicios de asistencia técnica mediante la provisión directa o la transferencia de recursos a los productores para la adquisición del servicio. En el caso del INTA, la asistencia técnica se llevó el 60% del presupuesto institucional, los restantes 40% se dividieron en un 75% para el fortalecimiento de capacidades y el 25% para la generación de tecnología.

La generación de tecnologías sólo tuvo una asignación equivalente a casi el 10% del presupuesto del INTA en el período 2001-2004 (Saín, 2005). Otras instituciones como FUNICA entre 2005 -2006 han destinado presupuesto para asistencia técnica. El monto destinado por FUNICA fue de 2 millones de dólares, de los cuales se invirtió 226,000 dólares en investigación un poco más del 10% (FUNICA, 2007).

En el caso del MAGFOR con FondeAgro, la mayor cantidad de beneficiarios del programa estuvieron ligado a los servicios de asistencia técnica (FondeAgro, 2007). Por lo general los recursos para la investigación han sido limitados, pues se le da mayor prioridad la asistencia técnica.

La transferencia de capital para la incorporación de nuevas innovaciones en los sistemas productivos ha sido mediante el cofinanciamiento, frecuentemente las instituciones canalizadoras de recursos aportan el 60% del costo total de las innovaciones y el 40% debe ser asumido por los productores. Aunque es una buena política para la incorporación de nuevas innovaciones, probablemente es funcional donde los servicios financieros disponen de políticas incluyentes para los pequeños y medianos productores y se también disponen de crédito de mediano y largo plazo. De lo contrario, el incentivo se segmenta solamente a familias con capacidad de acceder a los servicios financieros. Por lo tanto, estos sesgos deben de corregirse en la política nacional.

Los incentivos fiscales al sector han sido otro elemento que ha facilitado la incorporación de nuevas innovaciones para el país, sin embargo, dicho incentivo ha quedado en productores con capacidad para importar bienes del exterior, por lo tanto la gran cantidad de pequeños productores no han sido beneficiado por éste tipo de incentivos.

La mayoría de las universidades no disponen partidas presupuestarias para la investigación (CNU, 2004), por lo tanto, la ejecución de investigación requiere de

búsqueda de recursos externos que en mucho de los casos es limitado reduciendo de ésta manera la participación de las universidades en la generación de nuevos conocimientos.

Para los próximos años, viendo el crecimiento económico del país (3 a 4% anual, CEPAL, 2007) probablemente no se esperan cambios sustanciales en la inversión pública, para la promoción de la innovación tecnológica. Esto nos lleva a la conclusión que se deben construir políticas que dirijan los recursos a inversiones con mayor retorno, aprovechando el desarrollo y la gestión del conocimiento que el entorno dispone.

La gran inversión privada para el desarrollo de innovaciones en el sector agropecuario y forestal es muy incipiente y focalizada en rubros de exportación. Aunque pueda existir conciencia para invertir en nuevas innovaciones, todavía no se muestra como una alternativa viable en el corto plazo.

La inversión pública para la innovación tecnológica por parte de los recursos del Tesoro probablemente no crecerá en un ritmo significativo en los próximos años, a menos que la cooperación bilateral y multilateral dispongan de recursos líquidos para la innovación. Por otro lado, no se vislumbran inversiones privadas para el desarrollo de innovaciones, solamente acciones aisladas en rubros que van a la exportación.

Esta conclusión sugiere cuatro elementos; i) disponer de lineamientos de política acordes a la realidad económica del país; ii) priorizar líneas de mayor impacto; iii) reducir las intervenciones en donde el sector privado está invirtiendo, iv) ordenar los roles institucionales y v) buscar alianza entre el sector público, las universidades y los grupos de productores organizados para canalizar recursos.

El financiamiento público a la investigación históricamente ha sido dirigido a la institución pública responsable de la generación y transferencia de tecnología. Con la apertura de los servicios tecnológicos, los fondos competitivos fueron un mecanismo que el país ha desarrollado para promover la participación de las universidades, las asociaciones de productores y las instituciones internacionales. En parte estos fondos han venido a complementar competencias que el instituto público no tiene desarrolladas o no existen. También, han venido a articular los actores del sistema nacional de innovación. El aprovechar las competencias de las universidades con la disposición de fondos en temas estratégicos es un lineamiento que puede incorporarse en la política nacional.

Capacidad nacional para emprender procesos de innovación

La capacidad de un país para emprender acciones de innovación parte de la educación, el talento humano y sus organizaciones. En esta sección se analizará la disponibilidad y capacidad del talento humano y de las organizaciones nacionales.

La capacidad de las organizaciones para innovar, parte de cómo ésta construye y desarrolla estructuras y procedimientos para rastrear, adquirir, procesar, transformar, crear, dar valor agregado y aún más, negociar y ceder información y conocimiento en sus interacciones en su ambiente tanto externo como interno, es decir la organización operando en un sistema abierto de información y conocimiento.

Las capacidades de las instituciones para acceder a información y conocimiento son muy variables. Las escuelas vocacionales agropecuarias mostraron limitación en el acceso a

información actualizada, en tanto las universidades nacionales evidenciaron mayor acceso a éste tipo de literatura, mayores contactos internacionales, mayores vínculos técnicos fuera de organización (FUNICA, 2004). Sin embargo, a pesar de que las universidades tienen acceso a información, ésta en muchos de los casos no es actualizada, es restringida por el idioma, a la geografía y otras.

Aunque las instituciones están invirtiendo tiempo en rastrear la información y conocimiento, probablemente tiene poca contribución a la capacidad de su organización para enfrentar retos y emprender cambios en el futuro.

La conexión entre los actores del sistema de innovación es variable, las instituciones generadoras de conocimiento tienen conexión de esporádica a ausente con los productores y los agroindustriales. Sin embargo, esto no sucede con los proveedores de insumos que están más conectados con los productores (FUNICA, 2004). La falta de conexión con los usuarios limita la identificación de las demandas reales de tecnologías afectando la posible aplicación de los resultados (Sverker y Scheinberg, 2005).

En el siguiente cuadro se muestran los niveles de articulación de las familias productoras con el resto de actores del sistema de innovación. La línea continua refleja mayor articulación y la discontinua menor.



Fuente: Estudio de las capacidades de innovación de las instituciones FUNICA, 2004

Los resultados encontrados por FUNICA en el 2004, evidencian las limitaciones de las instituciones nacionales para acceder a información y tener conocimiento actualizado que facilite la gestión del conocimiento, para el desarrollo de innovaciones. La conexión con los usuarios de la tecnología es limitada en toda la cadena del agronegocio afectando la pertinencia y relevancia de la investigación. El efecto de esta situación, reduce el impacto y la efectividad de las acciones de innovación en el sector.

La cantidad de profesionales relacionados a los procesos de investigación ha decrecido en los últimos años. En 1997 se registran 1,082 personas vinculadas a la innovación. En el 2004 existían 870 personas (RICYT, 2004). De acuerdo al número de investigadores

en el país se dispone de 17.4 investigadores por cada 100,000 habitantes. Sin embargo, este mismo indicador en países con adelantos tecnológicos alcanza hasta los 3,664 investigadores/100,000 habitantes (PNUD, 2001). En el caso de las universidades, a nivel de todas las ciencias reportan solamente 305 investigadores a tiempo completo o parcial. Con respecto a la capacidad de las universidades, (Torres 2005), reportan 536 con grado de maestros en ciencias y 86 con nivel de doctorado.

La disponibilidad de recursos humanos para el desarrollo de innovaciones es un factor determinante para lograr la competitividad en los sistemas productivos. La disminución de investigadores en el país probablemente esté asociada a la movilidad del personal, la carencia de incentivos a los investigadores y a la reducción de recursos a la investigación en el país. Esta situación limita la capacidad en términos de crear, rastrear y adaptar nuevas innovaciones al sector.

En términos de facilidades, unidades e infraestructura el país, las universidades cuentan con 17 centros de investigación vinculados a la producción y economía y 14 en el área de medio ambiente (Torres, 2005). Esta capacidad instalada puede ser aprovechada para la generación de tecnologías en competencias que el sector público no dispone. Por lo tanto, la creación de incentivos mediante la puesta en marcha de fondos para alianzas de investigación puede ser un mecanismo para aprovechar estas facilidades, lo que permitirá optimizar los recursos para la innovación.

La capacidad del país para emprender procesos de innovación tecnológica e institucional es muy limitada, requiere que las instituciones generadoras de conocimiento hagan inversiones sostenidas para fortalecer sus capacidades, construyan políticas de incentivos a los investigadores y que el Estado pueda aprovechar las facilidades y competencias de las universidades, para con la finalidad de optimizar el recurso humano calificado.

Políticas de innovación en las Universidades

Las universidades como fuente importantes de captura y transformación de conocimientos no han logrado articular una política institucional que incentive la innovación dentro de sus instituciones. Algunas universidades del sector pertenecientes al Consejo Nacional de Universidades (CNU), disponen de políticas, agendas de investigación e incentivos institucionales, para promover la innovación y el emprendimiento dentro de ellas ; sin embargo, muchas de esta información es desconocida por los investigadores (CNU, 2004). Esta carencia de políticas en las universidades no permite avances sustantivos en la gestión del conocimiento y conexión con los usuarios.

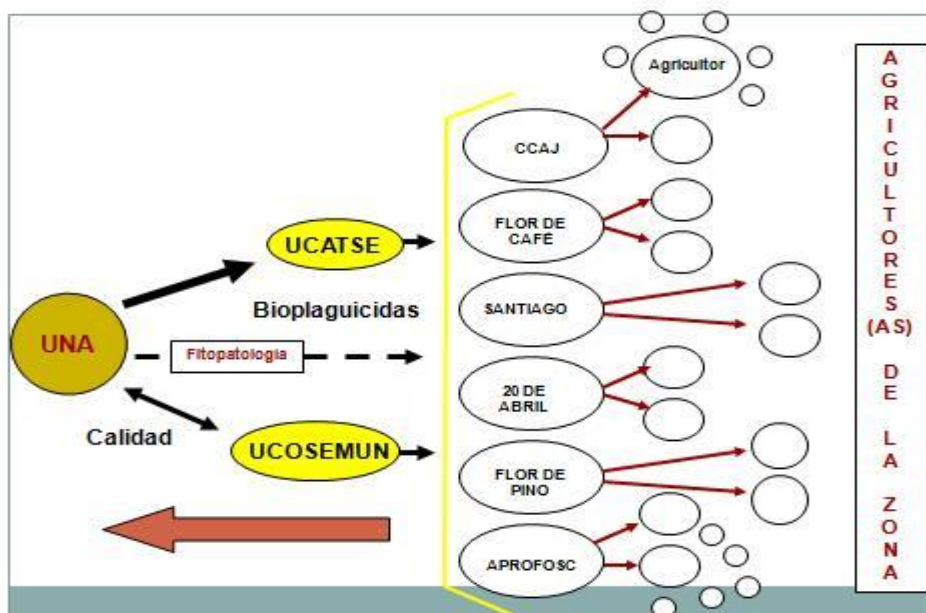
En el estudio realizado por Sverker y Scheinberg 2005 llegaron a la conclusión que “el vínculo entre las universidades y los grupos de interés para la innovación es todavía débil – hay potencial no explotado”. Esto implica que se deben de crear mecanismos y acciones, para aprovechar el potencial de las universidades y vincularlos a los grupos de interés para la innovación.

Es necesario apoyar a las universidades para iniciar procesos conducentes a la creación en un corto plazo de políticas institucionales que incentiven la investigación y el emprendedurismo en sus centros en concordancia con las políticas nacionales. En ese sentido, el esfuerzo realizado con el proyecto de Suecia Universidad Emprendedora se espera que se logren resultados sustantivos en lo que respecta a las políticas de innovación en las universidades.

Pertinencia y fuentes de innovación

La pertinencia de los resultados de investigación, es un tema cuestionado. Hay muchos esfuerzos en las universidades en crear nuevos conocimientos, sin embargo, estos resultados no están siendo aplicados o utilizados por el mercado (Sverker y Scheinberg, 2005; Poccioni y Santucci, 2005). Sin embargo, se han hecho esfuerzos para disponer de una agenda de investigación, pero ha sido muy dispersos y en muchos casos dirigido a un solo rubro (Dietisch y otros, 2004; Lacayo y Monterrey, 2006; Kauffmann y otros, 2007).

La falta de utilidad de los resultados, en parte tiene que ver con la carencia de una agenda de investigación consensuada con todos los actores de las cadenas productivas y la articulación con las familias productoras. Sin embargo, a pesar de las limitantes encontradas, ya se ha comenzado a desarrollar incentivos para desarrollar alianzas entre las universidades, el INTA, las organizaciones de productores para mejorar la pertinencia de los resultados de investigación. Las alianzas están dirigidas al fortalecimiento de capacidades y a la generación de nuevo conocimiento con base a la demanda de los usuarios y han sido incentivadas desde FUNICA. En el siguiente gráfico se muestra una alianza entre actores nacionales para enfrentar la problemática de plagas en café y el acceso a mercados diferenciados.



Fuente: Proyecto de Innovaciones Tecnológicas, para el manejo ecológico de roya, antracnosis y nematodos de café en La Segovia

Las políticas deben privilegiar la construcción de agendas nacionales que definan las brechas tecnológicas con la participación del sector público y privado. También las políticas deben incentivar alianzas estratégicas para la investigación con la participación de universidades, INTA y las organizaciones de productores para dar respuesta a demandas en todos los eslabones de la cadena del agronegocio y buscar la complementariedad de competencias.

Las últimas innovaciones en el sector provienen de las exigencias y las oportunidades del mercado, de la demanda en la calidad de los alimentos, tolerancia a condiciones bióticas y abióticas adversas. La entrada de productos al mercado orgánico, a la inocuidad, a nuevas leyes establecidas en los países compradores, ha traído consigo innovaciones en los sistemas productivos. La búsqueda de variedades tolerantes con calidad de proteína para la alimentación ha sido entre otros, los esfuerzos realizados en el país por parte de las instituciones públicas.

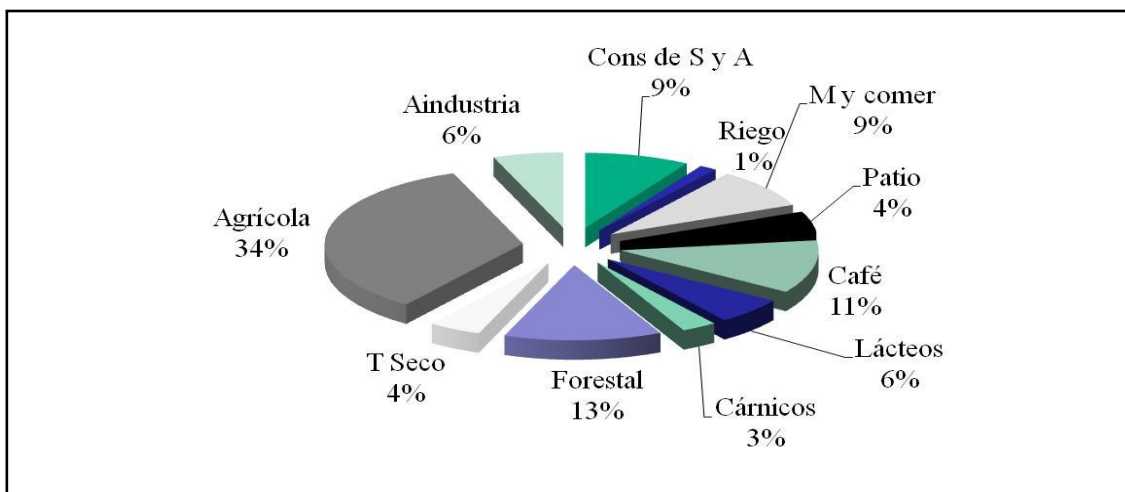
Sin embargo, a pesar que existe mucha tecnología generada, la mayor parte de las innovaciones no se han generado en el país, han provenido de fuentes externas (FUNICA, 2004; Hartwich, 2006). Por lo tanto, la investigación nacional se ha focalizado a la adaptación y posible transformación de nuevas tecnologías generadas fuera del país.

La política tecnológica debe privilegiar la investigación adaptativa, aplicada y la validación. Con los pocos recursos disponibles no es pertinente hacer inversiones en investigación básica, por lo tanto, las redes y la gestión del conocimiento deben ser las acciones de prioridad en las instituciones nacionales.

Sesgo de la investigación

Las tecnologías generadas en el país tienen un sesgo a la producción primaria. En el caso del INTA el 50% de las tecnologías generadas están dentro de los granos básicos (maíz, frijol, arroz y sorgo) y cultivos diversos en el desarrollo de nuevas variedades (Saín, 2005). FUNICA ha orientado la inversión hacia la transformación y mercadeo, el manejo de suelos y agua, el manejo de plagas y en menor medida, a la diversificación de cultivos perennes tradicionales (Ammour, 2005). Las universidades pertenecientes al CNU, al revisar las temáticas de trabajo de cada una de las unidades de investigación, destacan que el mayor contenido está en la producción primaria (Torres, 2005).

Las temáticas de investigación y los conocimientos generados por el sistema público de investigación y las universidades tienen un sesgo a la producción primaria. Esto tiene su respuesta por el grado de fortalezas de las instituciones, la prioridad en la producción de alimentos, mandato institucional y otros. Es obvio que a pesar que hay cierta concentración a los eslabones inferiores de la cadena, al menos han existido recursos en la transformación de productos lo que ha venido a aprovechar algunas competencias disponibles en las universidades. En el gráfico siguiente se muestra la cartera de proyectos financiados por FUNICA mediante el fondo de investigación.



Fuente: Informe Final FAITAN

Es necesario que las políticas traten de equilibrar las innovaciones en toda la cadena y aumentar los esfuerzos en la transformación y procesamiento de los productos para lograr valor agregado a la producción primaria, de tal manera que se aprovechen las capacidades de las universidades en estos temas.

Instituciones y sincronización entre la generación de la tecnología y su difusión

En su mayor parte las instituciones como INTA, INAFOR, IDR, MARENA, FUNICA, las universidades, organismos no gubernamentales, gremios de productores, escuelas agropecuarias y otros (Dietsch y otros, 2004) son las instituciones que realizan y apoyan las acciones de innovación en el país. Sin embargo, se observa una falta de sincronización de la tecnología que se adapta y la difusión de la misma. Entre los factores que inciden en la falta de sincronización se incluyen:

- ✓ Disponibilidad de la tecnología por la carencia de recursos para promover a emprendedores que faciliten el escalamiento de la tecnología
- ✓ Las tecnologías en mucho de los casos demandan recursos no disponibles por los productores
- ✓ La tecnologías desarrolladas son fuerte en la demanda de mano de obra
- ✓ Limitaciones climáticas, falta de comunicación de los resultados
- ✓ Pertinencia de la tecnología desarrollada (Saín, 2005, Sverker y Scheinberg, 2005).

La disponibilidad y el acceso de las tecnologías generadas ha sido uno de las problemáticas que limitan la difusión de la tecnología. Las nuevas variedades, bioplaguicidas y fertilizantes orgánicos, en gran parte no se masifican porque no hay lineamientos de política que incentiven el escalamiento de las tecnologías, por parte de las asociaciones de productores y emprendedores para hacerlas disponibles y accesibles a las familias productoras.

La carencia de recursos para la adopción de nuevas tecnologías es otro factor que incide en la falta de sincronización entre la generación y la difusión de la tecnología, en parte muchas de las tecnologías generadas son fuertes en inversión y muy segmentadas a productores con capacidad de inversión, normalmente todas las innovaciones en los

procesos de transformación son las que requieren de mucho capital. La falta de conexión con los usuarios limita el desarrollo de innovaciones apropiadas para la tipología de productor en lo que respecta a posibilidad de compra aplicación, ya que muchas son exigentes en mano de obra.

En el país ya hay esfuerzos para reducir la falta de sincronización, tal es el caso de mercado de tecnología liderada por el INTA y ejecutada por FUNICA. Sin embargo, para lograr una mayor pertinencia de los resultados de la investigación, hay que mantener mecanismos que conecten los usuarios con los centros de investigación y la academia, poner a disposición recursos para la promoción y difusión de innovaciones tecnológicas en los eslabones superiores de la cadena.

Participación de las grandes empresas en la investigación

La participación y la inversión de las grandes empresas agropecuarias del sector privado en la investigación están focalizadas a rubros de exportación. Los rubros con mayor participación del sector privado son el café, maní, arroz, caña de azúcar, tabaco, camarón y otros. Todos ellos exceptuando el café están en manos de medianos y grandes productores.

Las innovaciones se concentran en la adaptación de nuevas variedades e híbridos tolerantes a plagas, sustratos, nuevos sistemas de riego y fertilización (MIFIC, 2006, Hartwich y otros, 2006). La mayor parte de las innovaciones han sido capturadas en el extranjero y adaptadas a las condiciones del país. Por lo general, la mayor parte de los resultados generados se ubican en la categoría de no excluyentes. Esto se debe a que las grandes empresas manejan la totalidad de la cadena trasladando todo el conocimiento a los proveedores de materia prima adyacentes a sus áreas de producción. De acuerdo al estudio de Hartwich 2006, el sector de la camaronicultura y el maní, es donde el sector privado ha invertido y muestran altos niveles de innovación.

Los niveles actuales con el comercio internacional de cultivos de exportación probablemente pueden financiar nuevas innovaciones, no así en el caso de rubros donde predomina el pequeño y mediano productor como es caso del café. Las políticas públicas deben de incentivar la prospección tecnológica, para que las grandes empresas con sus propios recursos adapten las nuevas innovaciones. El Estado debe limitar su inversión en esos rubros, para que el sector privado sea el que lleve adelante los procesos de innovación y dirigir el apoyo más a otros rubros donde prevalecen el pequeño y mediano productor.

La investigación campesina en Nicaragua

La investigación campesina formalmente inicia en el año 1987, promovido por la UNAG, mediante el Programa Campesino a Campesino (PCAC) (UNAG, 1999). El modelo fue desarrollado en Guatemala y México, aprovechando las experiencias y aprendizajes de las poblaciones indígenas de la zona para ser transmitida mediante validaciones al resto de los campesinos de Centroamérica. Después de esta primera experiencia han surgido en el país dos metodologías que también incorporan a la investigación campesina, entre las cuales se incluyen a los CIALES promovido por el Centro Internacional de Agricultura Tropical y las ECA promovidas por la FAO.

La investigación campesina basa sus principios en la voluntariedad, en problemas reales, en sus causas, las capacidades de las familias. En este tipo de investigación, los promotores(as) son actores claves, ya que “la palabra convence, el ejemplo arrastra”. El intercambio entre productores ha sido la fuente más importante de las soluciones a sus problemas, la conexión ha facilitado la incorporación de nuevas innovaciones que los campesinos van probando y adaptando a la realidad de cada una de las zonas.

Los esfuerzos de la investigación campesina se han concentrado en la conservación de suelos, en el rescate de la variedades criollas, almacenamiento de granos, diversificación de cultivos, cosecha de agua y otros (Salom y Vazquez, 2007; Bienert, 2007). El proceso de aprender nuevas innovaciones entre campesinos ha logrado adopciones de tecnologías en conservación de suelos por el orden del 30 a 60% en siete años de intervención (Bienert, 2007).

Las innovaciones integradas en la investigación campesina han venido de la experiencias de otros agricultores en otras zonas, muy poco de ellas ha llegado desde los centros nacionales formales de generación de nuevos conocimientos. En general, la relación con los centros nacionales ha sido esporádicas, puntuales y en muchos de los casos personales y en temas específicos de interés mutuo.

Esta última es una debilidad identificada en el estudio realizado por Ortiz y otros en el 2006, cuando realizaron un análisis de las modalidades de extensión. La otra fuente de información que integra innovaciones en el sistema campesino le corresponde al extensionista, quien juega un papel fundamental en la búsqueda y captura de nuevos conocimientos. Probablemente la falta de conexión a nuevos conocimientos puede analizarse de las dos vías, desde los centros formales y desde el programa mismo.

Dentro de las instituciones que han liderado los procesos de innovación campesina se incluyen a la UNAG, UNICAM, INPRHU, PASOLAC, URACCAN-IREMADES y otras que a lo largo de los últimos años han realizado encuentros nacionales y regionales de investigación campesina.

La investigación campesina ha sido el eslabón donde han convergido en los últimos años innovaciones tecnológicas. Esta investigación ha sido un mecanismo efectivo, pragmático y económico incentivado por organizaciones externas de campesinos y difundido a nivel nacional. De acuerdo a los resultados, las políticas nacionales deben poner a disposición incentivos para lograr la ampliación de estas formas de experimentación tratando de conectar las innovaciones recientes a estas iniciativas provenientes de las organizaciones nacionales de investigación. Esta relación debe ser de doble vía, donde se rescaten innovaciones en los productores, problemáticas de futuro y alternativas de solución.

Derechos de propiedad intelectual

El Estado promueve y protege la libre creación, investigación y difusión de las ciencias, la tecnología, las artes y las letras, para esto garantiza y protege la propiedad intelectual (Constitución de Nicaragua, art. 125, 1987). Los derechos de propiedad intelectual están regulados por las leyes de obtentor de variedades vegetales 318 y la de patentes ley 354 (MIFIC, 2007).

El marco jurídico y normativo de los derechos de propiedad intelectual vigente en el país, es un avance para incentivar la innovación. Por lo tanto, es importante divulgar los

alcances de las leyes a nivel de las instituciones generadoras de conocimientos y emprendedores para incentivar los procesos de innovación.

Vigilancia tecnológica

La vigilancia tecnológica o prospección tecnológica, es la capacidad que tiene un país en adentrarse en nuevas innovaciones y adelantos tecnológicos, para que sus bienes o servicios prevalezcan en los mercados. De acuerdo, al estudio realizado por FUNICA (2004), la acción de adelantarse a los desafíos y a las nuevas innovaciones es un tema muy limitado en nuestras instituciones. En las condiciones actuales, la prospección tecnológica debe estar dirigida a temas claves como la captura de tecnologías para reducir el uso de los combustibles fósiles y el cambio climático, la producción de alimentos y otras.

La política tecnológica debe incentivar todas las acciones que faciliten la prospección tecnológica de cara a la búsqueda de innovaciones de bajo costos y efectivas para contribuir a resolver problemática de los pequeños y medianos productores.

Conclusiones

De acuerdo a toda la información recopilada, se puede considerar que las causas que están incidiendo para el desarrollo de innovaciones tecnológicas probablemente son las siguientes:

El crecimiento del sector agropecuario probablemente no ha sido producto de cambios tecnológicos en los sistemas productivos, sino que ha sido producto del avance de la frontera agrícola y explotación irracional de los recursos naturales, por lo tanto, debe ser una preocupación de todos para la construcción de políticas que incentiven la innovación tecnológica.

La inversión nacional actual y futura en términos de recursos humanos y financieros para generar o capturar innovaciones y adaptarla a nuestra realidad es insuficiente con respecto a la problemática del sector, es necesario que las políticas nacionales privilegien el fortalecimiento de capacidades en las instituciones nacionales.

Los recursos financieros para la innovación tecnológica dependen de la cooperación por medio de préstamos o donación y muy poco del tesoro nacional, esto es preocupante en la medida que los recursos se vuelven escasos o sujetos a compromisos.

La inversión nacional en facilidades para la generación de nuevos conocimientos está dispersa y muchas de ellas entran en competencia provocando falta de coordinación, duplicidad y efectividad de las inversiones.

Las capacidades de las instituciones nacionales generadoras de conocimiento en los aspectos de prospección tecnológica, gestión del conocimiento y acceso a información actualizada son muy débiles. Esto ha incidido en la efectividad de las innovaciones y centrarse en los futuros desafíos del sector

La carencia de agendas de investigación consensuadas y la articulación entre los actores del sistema de innovación nacional, reduce la pertinencia de los resultados de investigación. Esto ocasiona falta de interés de las organizaciones de productores en

buscar la articulación con las instituciones que desarrollan conocimiento. Es necesario desarrollar agendas consensuadas con los actores públicos y privados para corregir la falla de mercado en el servicio de investigación

A pesar de que las universidades disponen de capacidades humanas y de facilidades, mucha de éstas no son aprovechadas por la falta de políticas y recursos para la investigación, es necesario seguir profundizando estos temas dentro de las universidades.

La falta de sincronización entre lo nuevo que se genera y la difusión, es uno de los factores que está afectando el impacto de la investigación. Esto tiene relación directa por la dispersión de los subsistemas y la carencia de incentivos que promuevan el emprendimiento en las organizaciones de productores y emprendedores.

La investigación privada aunque sea poca, existe pero no se conecta a las universidades para ser más eficiente con los recursos que cuentan y así ampliar más el impacto de la misma.

Las innovaciones desarrolladas en el país han sido capturadas, transformadas y adaptadas a las condiciones, esto implica que el sistema está orientado a la investigación adaptativa y no tanto a la investigación básica.

La investigación ha tenido su sesgo hacia la producción primaria, es urgente promocionar innovaciones en los eslabones superiores de las cadenas aprovechando la experiencia y las competencias de las universidades.

La investigación campesina es un eslabón fundamental, para lograr agilizar los procesos de innovación en las familias productoras, por lo tanto, debe de institucionalizarse en las políticas nacionales y desarrollar incentivos para promover el emprendimiento en las familias productoras.

Bibliografía consultada

1. Ammour T. 2005. Sistematización y lecciones aprendidas del proyecto de tecnología agrícola de Nicaragua. Ministerio Agropecuario y Forestal. 81pp.
2. Bienert, M. 2007. Crecer sin destruir, créditos campesinos y su impacto agroecológicos en fincas. Sistematización de una experiencia en Chinandega Norte-Nicaragua. PCAC-UNAG. 64pp.
3. Dietsch L., Mena R., Morales A., Picado C. Y López Z. 2004. Identificación y formulación de prioridades de investigación. FUNICA, 175 pp.
4. FONDEAGRO. 2007. Reconstrucción y análisis de la experiencia de FONDEAGRO. 166pp.
5. FUNICA. (2004). Análisis de las Capacidades Nacionales del Sistema Nacional de Innovación en Nicaragua. 78 pp.
6. FUNICA. 2007. Informe Institucional 2006.
7. Hartwich. F., Solorzano E., Gutierrez C., Monge M. 2006. Estado de la innovación en el sector agroalimentario de Nicaragua "Oportunidades para el desarrollo subsectorial". 120 pp.
8. Kauffmann M, Martínez J, Vilchez F, Valdivia R, Herrera A, Pineda P. y Benavidez A. 2007. Agenda de investigación en los rubros hortalizas, granos básicos y ganadería para la región de Las Segovias. INTA/UCATSE/FUNICA. 39 pp.
9. Lacayo L. y Monterrey J. 2006. Estudio de Brechas Tecnológicas en la Cadena Agroproductiva del café oro de exportación de Las Segovias, Nicaragua. FUNICA 35 pp.
10. MARENA. 2007. Estado del ambiente en Nicaragua. III informe GEO 2003-2006. 253 pp.
11. Piccioni N. y Santucci F. 2004. Nicaragua: Cómo responder a las necesidades de los agricultores mediante el uso de tecnologías agropecuarias, conocimientos y sistemas de innovación. En breve No. 54. Banco Mundial.
12. PNUD. 2001. El índice de adelanto tecnológico: Una nueva medida de la participación de los países en la era de las redes.
13. Saín, G. 2005. Evaluación de la estrategia de investigación de INTA. 76 pp.
14. Salom, Andreu y Vásquez, I. 2007. Almacenamiento y curado orgánico de las semillas criollas. PCAC-UNAG. 36pp.
15. Sverker A. y Scheinberg S. 2005. Innovation System in Latin America. SIDA.

16. Torres, E. 2005. Diagnóstico sobre la investigación universitaria en Nicaragua. 63 pp.
17. UNAG. 1999. La experimentación campesina, algo más que una parcela de ensayo. 56 pp.
18. Wiggin, S., Mendoza R. y Sánchez R. 2007. Análisis del gasto público del sector rural productivo. 71pp.
19. www.bcn.gob.ni. 2007
20. www.cepal.org. 2006
21. www.cetrex.gob.ni. 2007
22. www.mific.gob.ni. 2006
23. www.ricyt.org