

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA.**

**(UNAN – Managua)**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**RECINTO UNIVERSITARIO “CARLOS FONSECA AMADOR”**



**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA**

**TEMA:**

**Sistema de Innovaciones Agrícolas**

**SUB TEMA:**

**Análisis de Generación y Aplicación de las Innovaciones Tecnológicas en el rubro Frijol en Nicaragua.**

**Autores:**

**Bra. Karina Gabriela Bermúdez Guerrero**

**Br. Ariel Antonio Gutiérrez Jara**

**TUTOR: MSC. Mario Ramón López.**

**Junio 2015**





---

**Tabla de contenido**

Índice de Cuadros.....	5
Índice de Figuras .....	6
Índice de Gráficos.....	7
Dedicatoria .....	8
Agradecimiento.....	9
Dedicatoria.....	10
Agradecimiento.....	11
Resumen .....	12
Introducción.....	14
Objetivos de la investigación.....	18
Objetivo General:.....	18
Objetivo Específicos: .....	18
Justificación.....	19
Capítulo I .....	21
Marco Teórico .....	21
1.1 Definiciones Analíticas para el análisis de Innovaciones.....	21
1.7 Marco conceptual utilizado en la tesis.....	45
➤ Innovación: .....	45
➤ Tecnología: .....	45
➤ Sistema .....	45
➤ Difusión: .....	46
➤ Instituciones:.....	46
CAPITULO II .....	47
2.1 Importancia Socio - Económica del Frijol en Nicaragua.....	47
2.1.1 La Producción de Frijol en Nicaragua. ....	48
CAPITULO III .....	69
3.2.1 Campesino a campesino:.....	69
3.2.2 Escuelas de Campo .....	71
3.3 Limitaciones de la difusión de tecnológicas agropecuarias en Nicaragua. ..	72
Capítulo IV Diversidad de uso de innovaciones en frijol. ....	74



---

<b>4.1 Producción, Multiplicación y Certificación de semilla de frijol, mediante mecanismo social. ....</b>	<b>74</b>
<b>4.2 La matriz analítica de productores y usuarios de innovación en el sistema de producción de frijol en el agro nicaragüense.....</b>	<b>76</b>
<b>4.3 La cadena de innovación de frijol (INTA &amp; Red SICTA). ....</b>	<b>80</b>
<b>5. Conclusiones. ....</b>	<b>84</b>
<b>6. Recomendaciones. ....</b>	<b>86</b>
<b>7. Bibliografía.....</b>	<b>87</b>
<b>Siglas.....</b>	<b>92</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>93</b>



---

## **Índice de Cuadros.**

**Cuadro 1: Evolución del concepto de Innovación.**

**Cuadro 2: Tipos de Innovación.**

**Cuadro: 3 Cierre de Primera Ciclo 2010/2011.**

**Cuadro: 4 Postrera del ciclo 2010/2011.**

**Cuadro: 5 Siembra de Apante 2010/2011.**

**Cuadro: 6 Áreas problemas y su Plan de Acción.**

**Cuadro: 7 Rendimientos INTA.**

**Cuadro: 8. Comparación de la Interacción Productor Usuario INTA – Red SICTA en la Generaciones de Innovaciones en Frijol.**



---

## **Índice de Figuras.**

**Figura 1. Modelo Lineal.**

**Figura 2. Modelo de Cadena.**

**Figura 3. Ventajas para el Productor.**

**Figura 4. Ventajas para el Usuario.**

**Figura 5. Obstáculos en la Interacción Productor – Usuario.**

**Figura 6. Modelo Razonado de generación y Transferencia de innovación tecnológicas.**

**Figura 7. Modelo de Red de Actores Institucionales – Organizaciones – Universidades.**

**Figura 8. Mecanismo de Interacción Productor – Usuario en la Generación de Semillas Certificadas INTA.**

**Figura 9. La Cadena de Innovación de Frijol (INTA & Red SICTA).**



---

## **Índice de Gráficos.**

**Gráfico: 1 Evolución de la Producción de Frijol.**



---

## **Dedicatoria**

Se la dedico principalmente a nuestro padre celestial porque me regalo vida, sabiduría, salud, por haberme permitido culminar unas de mis metas, A mis padres por su apoyo incondicional y sobre todo por aquellas palabras de aliento en los momentos difíciles de la carrera, porque siempre estuvieron hay para brindarme sus consejos y comprensión. A todos los docentes que a lo largo de la carrera nos brindaron sus conocimientos que día a día nos fueron moldeando para lograr ser unos buenos profesionales.

**Karina Bermúdez Guerrero**





---

## **Agradecimiento.**

**A Dios:** Por ser el dado de vida, por haberme bendecido y guardado y porque él me dio la fortaleza necesaria para luchar por mis sueños.

**A mis padres:** Porque este logro no solo es mío sino también de ellos por su, ayuda, respaldo y esfuerzo para sacarme adelante y poder ser una mejor persona.

**A mis hermanas** que estuvieron ahí para brindarme su ayuda, porque estuvieron conmigo cuando necesite de un consejo y su ayuda.

**A Roger Muñoz** Por su apoyo incondicional, por su tiempo dedicado a ayudarme en mis trabajos, por sus consejos, por ser mi pañuelo de lágrimas, mi fortaleza en los momentos de debilidad por siempre estar ahí a mi lado.

**A los Profesores**, por haber compartido sus conocimientos con nosotros, por sus regaños porque solo así valoramos el esfuerzo de ellos y al final entendí que ellos solo querían que sacáramos el 100% de nosotros, Agradezco Principalmente a nuestro Tutor de tesis, M.A. Mario López por su apoyo, por su disposición en el transcurso de la investigación, infinitas gracias profesor.

**Karina Bermúdez Guerrero**



---

## **Dedicatoria.**

Se la dedico a nuestro señor que está en los cielos por haberme dado fuerzas para poder culminar una de mis principales metas y además por derramar un poco de conocimiento, salud, sabiduría y sobre todo haberme dado la luz de la vida. A mis padres por haber brindado todo su apoyo incondicional y por qué siempre creyeron en mí como persona y estudiante, darme la confianza y comprensión necesaria. A todos los docentes que en el transcurso de la carrera nos brindaron sus conocimientos como profesional y sobre todo el deseo de enseñar.

**Ariel Antonio Gutiérrez Jara.**



---

## **Agradecimiento.**

**A nuestro Señor Jesucristo:** Por haberme brindado la fuerza necesaria, conocimiento, salud, sabiduría, entendimiento y también por haber culminado con unos de mis sueños.

**A mis Padres:** Estoy agradecido con mis padres por darme su apoyo, por creer en mí y mis capacidades, en el transcurso de mis estudios fueron mi principal motor para seguir siempre adelante, este logro que por medio de sus esfuerzo se logró y que sin ellos nunca podría haber pasado.

**A los Docentes:** Por haber compartido su conocimiento, por el don de enseñar, también por tener el deseo de crear buenos profesionales y pedir el 100% de nuestras capacidades porque ellos creen que teníamos más para dar como estudiante y también todos sus regaños que entendí que era para nuestro beneficio.

**Ariel Antonio Gutiérrez Jara.**



---

## **Resumen.**

La tesis de seminario de graduación tiene como objetivo analizar, cómo se genera y aplica las innovaciones tecnológicas para el rubro de frijol y cuáles, son los procesos o mecanismos de difusión utilizados por los proveedores de tecnologías.

Los proveedores de tecnologías en Nicaragua como el INTA y Red SICTA entre otros, han facilitado el proceso de generación y adaptación de las innovaciones tecnológicas en el rubro del frijol, para con los pequeños y medianos productores de este rubro.

Por una parte, el INTA como organización pública promueve innovaciones en variedades de semilla de frijol y han creado variedades propia de acuerdo a sus investigaciones, principalmente esto se logra interactuando e identificando las necesidades que enfrentan los pequeños productores de frijol en Nicaragua.

Por parte, la organización privada Red SICTA han facilitado la creación y adaptación de innovaciones por medio de la interacción con los pequeños productores, de acuerdo a la investigación el productor de innovación en este caso la Red SICTA, se convirtió en usuario de innovación, ya que ellos adaptaron algunas innovaciones tecnológicas por parte de los pequeños productores de frijol más allá de la generación de semillas por ejemplo en lo que es las pérdidas post cosecha.

Durante la investigación se encontraron algunas limitaciones en las formas de difusión o transferencia por parte de proveedores de innovaciones en el rubro de frijol, por ejemplo en la actual reorganización las instancias públicas como el INTA que se le asignado el papel de proveedor o mejor dicho funciona como tal, por otra parte, el MEFFCA otra recién creada organización pública, está a cargo del proceso de transferencia de la tecnología. Esta lógica organizativa parece indicar una fragmentación, al menos para el proceso de generación y difusión de tecnológicas y de innovaciones.



---

En la investigación, al comparar lo que está realizando el INTA como instancia pública y lo que está haciendo la Red SICTA, como modelo privado, se constató que, este último es un modelo más sistémico que el modelo público. En esto influye el trabajo en redes por parte del privado y la interacción con los productores hace posible que las innovaciones tecnológicas en el rubro de frijol sean más efectivas en su transmisión en los entornos productivos del frijol.

Dado este resultado producto de la observación y el análisis, se pudo encontrar que los pequeños productores de frijol en Nicaragua tienden a innovar, pero esto se logra por medio del trabajo en redes y la interacción de los diferentes agentes que colaboran con las familias productoras de frijol.



---

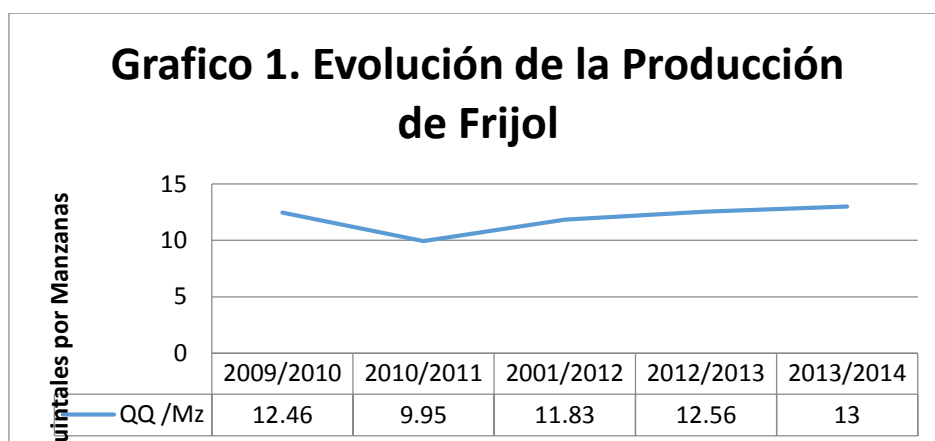
## **Introducción.**

En este trabajo de seminario se perfila, el análisis del proceso de generación y aplicación de innovaciones tecnológicas para el rubro de frijol. En tal sentido, el estudio pretende encontrar los principales proveedores tanto público como privado que son generadores de innovaciones tecnológicas agropecuarias y que se encuentran relacionados al rubro frijol.

Siguiendo la lógica de que una innovación se difunde, el estudio busca caracterizar el mecanismo de difusión utilizado por los entes u actores en dicho proceso, así mismo, el estudio trata de indagar si las nuevas tecnologías creadas responden a las necesidades de los pequeños productores de frijol, en otras palabras, como es o si hay apropiación de dichas tecnologías.

Se puede anotar que la oferta nicaragüense de frijol proviene de la cosecha de unas 258 mil hectáreas, cuya siembra se distribuye en los 17 departamentos del país. Matagalpa, RAAN y Jinotega, juntos siembran el 56.74% del área reflejando una concentración. (FUNICA, s.f).

En el caso específico de Nicaragua, el rendimiento promedio nacional en quintales por manzana (qq/mz), indica que a pesar que durante el periodo 2010 – 2011, se observo una baja considerable en los rendimientos por manzanas, a partir de la cosecha 2011 – 2012 los rendimemientos han mantenido un comportamiento bastante similar, como puede observarse en el grafico 1.



Durante el ciclo 2009/10 rendimiento fue: 12.46 qq/mz, 2010/11 9.95 qq/mz, 2011/12, 11.83 qq/mz, 2012/2013, 12.56 qq/mz, y 2013/14 alcanzó, 13 qq/mz respectivamente. El comportamiento ha sido altamente variable, el rendimiento promedio de los ciclos 2009/10 al 2013/2014 ha sido de 12.46 qq/mz y 13 qq/mz teniendo un incremento porcentual de 4.15 %. (MAGFOR M. , 2013).

La investigación realizada es del tipo, descriptiva-exploratoria. Descriptiva porque se habla de una realidad (hechos como son observados) y exploratoria, porque abordaremos un tema de innovación, el cual es un tema poco estudiado en el país. El estudio se apoya de información generada por investigaciones anteriores en el sector agrícola de Nicaragua especialmente, para el rubro de frijol. El cultivo de frijol es una de las principales actividades y fuente de ingreso económico con que cuenta la familia productora agrícola en Nicaragua. El frijol es considerado en el ámbito nicaragüense como un producto comercial para los agricultores campesinos, aunque también es uno de los rubros más importantes para la seguridad alimentaria de las pequeñas familias rurales.

Después de la consideración anterior es válido anotar que, la producción de este rubro se caracteriza, por tener niveles de rendimiento y productividad bajos. De igual forma la producción se encuentra marcada, por una alta estacionalidad, la cual crea una serie de problemas para su almacenamiento, debido a la falta de infraestructura adecuada y a los elevados costos financieros que implica. El sistema tradicional de



producción es el más utilizado entre los pequeños productores y consiste en eliminar malezas de forma manual o mediante el uso de algún herbicida quemante, y la siembra manual con escaso uso de fertilizantes, insecticidas o fungicidas (MAGFOR, 2009).

Es posible que en una gran parte de las pequeñas familias productoras agrícolas desconocen los beneficios, que puede conllevar el utilizar dentro de sus sistemas productivos las innovaciones tecnológicas. Esto problemas podría tildarse, desde el lado de los insumos, a su producción, un problema de adopción.

La tecnología utilizada por los pequeños productores de frijol es tradicional, según la Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua, FUNICA la innovación tecnológica por lo pequeños productores es mínima, además cuenta con diversos problemas como son: El bajo nivel de conocimiento y comprensión que los productores tienen de la tecnología, las débiles e inadecuada fuentes de información sobre las innovaciones tecnológicas, la falta de proveedores existentes, esto limita la adopción de nuevas tecnología por parte de las pequeñas familias productoras de frijoles. (FUNICA, pág. 6).

Otra problemática, que los productores agrícolas de los países en vías de desarrollo como es el caso de Nicaragua, es que estos enfrentan la economía global cada vez más dinámica y cambiante. Entre estos elementos y factores podemos mencionar Las presiones de los mercados de alimentos. Los precios de los alimentos está subiendo y esto está ejerciendo influencia en la capacidad de oferta. La cual para los pequeños productores de alimentos en Nicaragua es fuerte.

A continuación se hará una breve síntesis de cada uno de los capítulos:

Capítulo I: Se abordara, como ha ido evolucionando el concepto de innovación y métodos de difusión, según datos de diferentes actores, además expondremos los distintos enfoques de sistemas de innovación.





---

Capitulo II: Se identificaran los principales proveedores de tecnología, para el rubro de frijol tanto públicos como privados.

Capitulo III: En este capítulo se tratara de caracterizar los mecanismos utilizados, para la difusión de tecnología en el rubro de frijol.

Capitulo IV: Se abordara el mecanismo de interacción productor - usuario en la generación de semillas certificadas INTA, y un análisis de comparación de interacción productor usuario, entre INTA y la Red SICTA en la generación de innovación en el rubro frijol.



---

## **Objetivos de la investigación.**

### **Objetivo General:**

Analizar el proceso de generación y la aplicación de innovación tecnológica, para el rubro de frijol.

### **Objetivo Específicos:**

1. Identificar los principales proveedores públicos y privados generadores de tecnología en el frijol.
2. Caracterizar el mecanismo de difusión de las nuevas tecnologías para el rubro de frijol.
3. Caracterizar la diversidad de uso de innovaciones utilizadas por los productores de frijol en Nicaragua.



---

## **Justificación.**

Nicaragua se caracteriza por ser un país agrícola. El sector agropecuario tiene un peso importante dentro de la economía nacional alrededor del 20% del producto interno bruto de Nicaragua, (CEPAL, 2010, pág. 25). Según el MIFIC “La producción de frijol, está ligada a las tipologías de mayor pobreza en Nicaragua, siendo un elemento en la determinación de esta, la baja productividad y por ende bajos ingresos neto obtenidos por manzanas y la tecnología predominante es artesanal”. Las familias productoras se caracterizan por la falta de acceso a servicios públicos, bajo nivel educativo y alto deterioro ambiental de su principal recurso “Tierra”, asimismo son parte de estas la explotación de pequeñas o medianas parcelas, dedicadas principalmente a garantizar la seguridad alimentaria. (MIFIC, 2012, pág. 7).

En el país existen alrededor de 254,000 pequeños productores que se dedican al cultivo de frijol, del cual producen unos 5 millones de quintales anuales. (El Nuevo Diario, 2012).

La presente investigación es importante, porque da a conocer las realidades del sistema de innovación agrícola nicaragüense. El documento está orientado a los lectores interesados al tema al nivel general y al nivel específico al INTA, Red SICTA y productores que están inmerso en el tema de sistema de innovación agrícola.

La innovación, tecnología y conocimiento es una manera viable para los pequeños productores de frijol, para mejorar su productividad y por ende su economía familiar siempre y cuando las tecnologías se han a un costos accesible, para los productores de frijol. Las innovaciones tecnológicas son de mucha importancia económica, debido a que mejoran el rendimiento en la agricultura en este caso el rubro de frijol.

En la actualidad el conocimiento, la innovación y tecnología son temas que se deben de tomar en cuenta para minimizar los problemas que podría ocasionar el fenómeno



---

del cambio climático. La tecnología en Nicaragua utilizadas por los productores es artesanal y en muchos casos esto incrementa la exposición al riesgo que tienen los productores sobre todo los pequeños y medianos productores.

El estudio abordara, como objetivo la generación de innovaciones tecnológicas agropecuarias bajo la consideración, que las innovaciones agropecuarias generadas, son una alternativa para la mejorar la productividad de los pequeños productores de frijol en Nicaragua. Debido a que los proveedores de innovaciones pueden satisfacer las necesidades de los productores y por ende mejorar la manera de producción utilizada, por los pequeños productores agrícolas y de esa manera se benefician, por tanto identificarlas podría ser un primer paso en esta dirección.



---

## **Capítulo I**

### **Marco Teórico**

#### **1.1 Definiciones Analíticas para el análisis de Innovaciones.**

##### **1.1.1 Que es innovación.**

Según el diccionario de la real academia española (DRAE) el término innovación proviene del latín. innovatĭon, - ōnis). 1. f. Acción y efecto de innovar. 2. f. Creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado (DRAE, 2014).

En relación a la idea anterior y a la definición del termino expuesto, se puede decir, que a través de la historia el conceptualizar la innovación ha venido evolucionando mucho autores, han trabajado hasta generar conceptos variados y diversos, al mismo tiempo crear teoría desde su punto de vista y entendimiento.

Adam Smith en su libro la “Riquezas de las Naciones”, escrito en 1776, habla que para mejorar la productividad de las empresas debe haber una división de trabajo y que además la invención de maquinaria especifica es uno de los caminos más importantes para mejorar los rendimientos de los trabajadores. Se puede decir que Adam Smith es uno de los primeros que insta a las empresas a que innoven en su organización y técnica.

Por otra parte, David Ricardo (1817) habló de las mejoras técnicas y los descubrimientos científicos. Hace hincapié en otro tipo de innovación como lo es la innovación por conocimiento y que en conjunto con la técnica, las industrias podrían producir lo mismo pero utilizando menos cantidad de mano de obra.



---

Carlos Marx en 1867, Plantea un nuevo concepto, ¿Que técnica es conocimiento?, “afirma que las herramientas surgen de las necesidades”, Marx habla por primera vez, que el cambio tecnológico es necesario para comprender la dinámica económica y el desarrollo de las fuerzas productivas.

Los neoclásicos plantean que las empresas toman sus decisiones en relación con la tecnología en condiciones de perfecta certidumbre, el conocimiento tecnológico es analizado como explícito, imitable y posible de ser trasmitido perfectamente, considera que las innovaciones tecnológicas se pueden crear fuera del ámbito productivo, se crea antes, se inicia en la investigación y desarrollo para después sumergirla en la producción y comercialización.

Según (Formichella, 2005, págs. 11-12) fue Schumpeter (1939) quien estableció la diferencia entre invención, innovación y difusión y para tal efecto señala que Schumpeter definió:

...Invención, como aquel producto o proceso que ocurre en el ámbito científico-técnico y perdura en el mismo (ciencia pura o básica), y a la innovación la relacionó con un cambio de índole económico. Por último, consideró que la difusión, es decir la transmisión de la innovación, es la que permite que un invento se convierta en un fenómeno económico-social.

Formichella (2005) utiliza la definición del empresario innovador que Schumpeter utiliza en su libro *Capitalismo, Socialismo y Democracia*, da la siguiente definición de empresario:

...Define al empresario innovador (emprendedor) como una persona dinámica y fuera de lo común, que promueve nuevas combinaciones o innovaciones. Expresa: “La función de los emprendedores es reformar o



---

revolucionar el patrón de producción al explotar una invención, o más comúnmente, una posibilidad técnica no probada, para producir un nuevo producto o uno viejo de una nueva manera; o proveer de una nueva fuente de insumos o un material nuevo; o reorganizar una industria, etc. (Formichella, 2005, pág. 12).

Durante las décadas del '70 y '80 aparece el pensamiento evolucionista, el cual incluye un conjunto heterogéneo de autores, que han realizado importantes aportes acerca del fenómeno de la innovación. La idea que une a estos enfoques es la concepción del desarrollo tecnológico como un proceso evolutivo, dinámico, acumulativo y sistémico. Al igual que Schumpeter, le asignan a la innovación el principal papel dinamizador de la economía capitalista. De allí su nombre "neoschumpeterianos".

Según Formichella:

...señala que dos importantes autores evolucionistas, Nelson y Winter, afirman que este enfoque es correctamente denominado neoschumpeteriano, debido a que, si bien existen diferencias, hay una gran cantidad de similitudes. Schumpeter indicó que el capitalismo va evolucionando e hizo hincapié en la existencia de mecanismos endógenos en los procesos de desarrollo, teniendo en cuenta para ello, el crecimiento de las tecnologías. Schumpeter resaltó también la importancia de la innovación, analizando el concepto de "destrucción creadora", creado por él mismo". (Formichella, 2005, pág. 13).

Los autores evolucionistas consideran que la tecnología se va desarrollando gradualmente, y no que es un dato ya realizado en el momento en que nace. La tecnología se desarrolla y la vez se difunde, y lo hace en un contexto determinado, con ciertas características políticas, económicas, históricas e institucionales, con el



---

cual se va dando un proceso de retroalimentación continua. Por ello, no toda innovación generada por una empresa tendrá el mismo impacto, dependerá de la recepción de la misma en el entorno.

Vergara Reyes citando a Nelson y Winter (1982), definen el concepto de innovación, “como un proceso de aprendizaje continuo en el que tanto el input como el output tecnológico, son conocimiento”. (Vergara Reyes, 2009, pág. 7).

Formichella citando a Giovanni Dosi menciona que:

...Él construye un modelo en el que el comportamiento de las empresas en relación a la innovación no es independiente de la estructura que posee la empresa, su entorno y el sector tecnológico. Plantea que no existe una división entre el comportamiento de la firma y la dinámica del sistema en su conjunto. Además, define a la tecnología de forma amplia, ya que incluye dentro de ésta, elementos inmateriales como el conocimiento, la experiencia y los mecanismos de búsqueda y aprendizaje que posee la empresa para mejorar la eficiencia productiva y desarrollar nuevos productos y procesos. (Formichella, 2005, pág. 17).

De acuerdo a (Formichella, 2005, pág. 17), tanto Nelson y Winter (1982), como Dosi (1988), coinciden en que el entorno determina las vías por medio de las cuales cambia el uso de las tecnologías en el tiempo. Este entorno está representado por elementos del mercado y extra-mercado, como los elementos político-institucionales y financieros, entre otros. A su vez destacan que el entorno influye, no solo en qué técnicas son elegidas o sustituidas, sino también el tipo de investigación y desarrollo que las empresas de una industria vayan a emprender.





<b>Cuadro 1.Evolución del concepto de Innovación</b>		
<b>Año</b>	<b>Autor</b>	<b>Aportes</b>
1776	Adam Smith	Invencción de herramientas y maquinarias
1817	David Ricardo	Mejora técnicas y descubrimientos científicos
1867	Carlos Marx	Invencción(la técnica es conocimiento ) Introdujo el concepto de cambio tecnológico
1939	Joseph Schumpeter	Estableció la diferencia entre invencción, innovación y difusión. En 1942 utiliza el termino empresario innovador
1988	Nelson y Winter como Giovanni Dosi	Dosi incluye elementos inmateriales para el proceso de innovación (el conocimiento, la experiencia y los mecanismos de búsqueda y aprendizaje).Cabe destacar que tanto Nelson y Winter, como Dosi coinciden en que el entorno determina las vías por medio de las cuales cambia el uso de las tecnologías en el tiempo.
1992	Lundvall	La innovación está conformada por elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso del nuevo conocimiento.
1999	Vázquez Barquero	La innovación es un proceso de mejoras continuas
2001	Carlota Pérez	Las tecnologías se desarrollan conectadas unas con otras.
Fuente: Elaboración sobre la base de (Gonzaga & López, 2011).		



---

### **1.1.2 Tipos de Innovación.**

Según la OECD define la innovación de la manera siguiente:

....La innovación “como la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”. (OECD, 2006, pág. 56).

Como todo descubrimiento la innovación debe tener muy claro su enfoque de mercado en el cual quiere empezar a innovar, ya que los mercados hoy en día suelen ser cambiantes.

Los campos donde puede trabajar al momento de innovar suelen ser variados tales como, véase en el cuadro 2.



<b>Cuadro 2: Tipos de Innovación</b>	
TIPOS	Descripción
<b>Según el Origen de la innovación</b>	
Dirigida por la Tecnología	Surge por un nuevo descubrimiento científico o tecnológico.(Guzmán y Pedrosa 2006)
Impulsada por el mercado	Surge por la identificación de necesidades no cubiertas del mercado. (ibid)
<b>Según el impacto de la Innovación</b>	
Incremental	Se trata de pequeños cambios dirigidos a incrementar la funcionalidad y las prestaciones de las empresas que, si bien aisladamente son poco significativas, cuando se suceden continuamente de forma acumulativa pueden constituir una base permanente de progreso. Así se observa como el incremento y el éxito experimentado por las empresas automotrices, en los últimos años. Responde en gran parte, a programas de largo plazo caracterizados por una sistémica y continua mejora en el diseño de productos y proceso.( Fernandez,1996)
Radical	Implica una ruptura con lo ya establecido. Son innovaciones que crean nuevos productos o procesos que no pueden entenderse como una evolución natural de los ya existentes. Aunque no se distribuyen uniformemente en el tiempo como las innovaciones incrementales, si surge con cierta frecuencia. Se trata de situaciones en las que se utiliza un principio científico nuevo provoca una ruptura provoca una ruptura real con las tecnologías anteriores.( Ibid)
<b>Según el objeto de estudio</b>	
Producto	Se refiere a la fabricación y comercialización de nuevos productos o mejores versiones de productos ya existentes. Ya sea mediante tecnologías nuevas o mediante nuevas utilidades de tecnologías ya existentes. Un ejemplo de este tipo es la innovación es el teléfono móvil GETEC(2005)
Proceso	Es la instalación de nuevos procesos de producción para mejorar la productividad o racionalizar la fabricación, ya sea para la fabricación de productos nuevos o para la fabricación, as eficiente de productos existentes, (como por ejemplo la nueva técnica de litografía para la fabricación de memoria RAM). (Ibid)
<b>Según el efecto de la Innovación</b>	
Continuista	Buscan mejorar las prestaciones (reduciendo costo, incrementando la funcionalidad, respondiendo a problemas identificados previamente en el proceso de fabricación etc pero sin alterar dos elementos básicos). (GETEC,2005)
Rupturista	Suelen ser innovaciones que conducen a productos con prestaciones inferiores, a corto plazo pero presentan otras características que los clientes valoran por encima de los productos anteriores (más barata, más simple, más pequeño o más fácil de usar). (ibíd.)
Fuente : Elaborado sobre la base de (Perez E. , 2007)	



---

**a) La Innovación Inducida.**

Autores como Yujiro Hayami y Vernon Ruttan, desde hace más de dos décadas han desarrollado la teoría de la innovación inducida, para explicar específicamente la introducción de cambios tecnológicos en la agricultura. (Jimenez, 1993).

Según Hayami y Ruttan citado por Picado 2012 la Revolución Verde representa una prueba histórica que valida la noción de la innovación inducida en dos sentidos: en la importancia de la consideración de los precios de los factores y recurso, en el papel que pueden jugar las instituciones en el esquema del cambio técnico.

La innovación inducida se centra básicamente en la teoría de empresa. Hicks (1932) centra su atención en el sesgo de ahorro de factores inducidos por las variaciones de los precios relativos a causa de la escasez de los recursos. Por otra parte Schmookler (1962- 1966)- Griliches (1957) se centra en la influencia del crecimiento de la demanda del producto en lo que se refiere a la tasa de cambio técnico. (Ruttan, 1989).

La teoría de Innovación Inducida presenta una clara influencia marxista. Los mismos autores ofrecen en el desarrollo de su teoría, una visión marxista del progreso institucional y coinciden con lo expresado al respecto por Marx en su “contribución a la crítica de la Economía Política. (Calatrava, 2013).

En la teoría de la innovación inducida no se presume que el cambio técnico tenga carácter totalmente inducido. Hay una dimensión de oferta (exógena) en el proceso, así como una dimensión de demanda (endógena). (Ruttan, 1989).

La innovación, sujeta por supuesto a las posibilidades tecnológicas del momento, surge como respuesta a necesidades económicas de productores y consumidores, y lo que es más interesante aun; este mecanismo conocido como “innovación inducida” no actúa solamente a nivel de innovación técnica, sino que también influye



en la innovación institucional, o sea en los dispositivos organizativos de los que la sociedad se sirve para alcanzar sus fines. (Merino, 2003).

El conflicto social, para los teóricos de la innovación inducida, es una variable externa (lo que equivale a decir que está fuera de la dinámica del mercado) y, por lo tanto, es generalmente omitida. (Jimenez, 1993, pág. 74).

Según Merino, 2003 “La innovación no es adoptada por los productores una vez que surge de alguna forma; sino que es la propia necesidad económica de los productores la que genera la presión que, a la postre, "induce" la aparición de la innovación. Hay una "demanda" por determinados cambios”. (Merino, 2003).

## **1.2 Que es la difusión de tecnología.**

Para comenzar definiremos el término difusión:

La **difusión tecnológica** o **difusión de tecnologías** es el proceso por el cual las tecnologías llegan a ser adoptadas por grupos humanos diferentes de aquél en el cual fueron, por primera vez creadas o usadas de modo generalizado. La difusión tecnológica, como todo proceso cultural, es un fenómeno complejo y todavía poco comprendido. Se describen a continuación algunos de sus rasgos e intentos de identificación de los principales factores que la gobiernan. (ECYT-AR, s.f.).

La difusión tecnológica es un proceso dinámico cuyo motor reside en la propia acción de adoptar. (Scoptoni, 2011).

La revista científica REDES afirma según (David, 1987; Davies, 1979, y Gold, 1989). Que los caminos de difusión observados reflejan cambios en el entorno de la innovación y la adopción; el proceso es muy definido, y diferente de lo que es aprender dentro de una situación estática.

Según el (Tovar, 2008) en su análisis de gestión de tecnología dice que la difusión se puede representar e círculos siendo estos los siguientes:



1. Dirección estratégica de la organización con el objetivo que desde el comienzo y durante todo el proceso se cuente con el apoyo de la dirección de la organización al máximo nivel operativo. En algunas empresas existe una “dirección estratégica encargada de varios proyectos de incorporación de tecnología”.
2. Grupo de transición con las funciones ya comentadas previamente (recuérdese que en su composición intervienen personas tanto de los proveedores como de los receptores).
3. Grupo de desarrollo encargado de la realización de proyectos piloto .Es importante destacar que para los participantes en estos proyectos se trata de un proyecto más (Usando alguna tecnología novedosa) sometido a los mismos controles que el resto de los proyectos de la organización.
4. Otros departamentos, tanto internos como externos, que paulatinamente van accediendo a la tecnología.

### **1.3 Modelos de Difusión:**

#### **1.3.1 Modelo lineal.**

Según este modelo, la innovación surge como consecuencia de una cadena secuencial de eventos en la que la actividad de I+D juega un papel determinante como desencadenante del proceso. (EOI, 2007)

El banco mundial dice de acuerdo con Arnold y Bell (2001), el modelo lineal de innovación reflejaba el convencimiento de que “la ciencia básica lleva a la ciencia aplicada, la cual genera innovación y riqueza”.

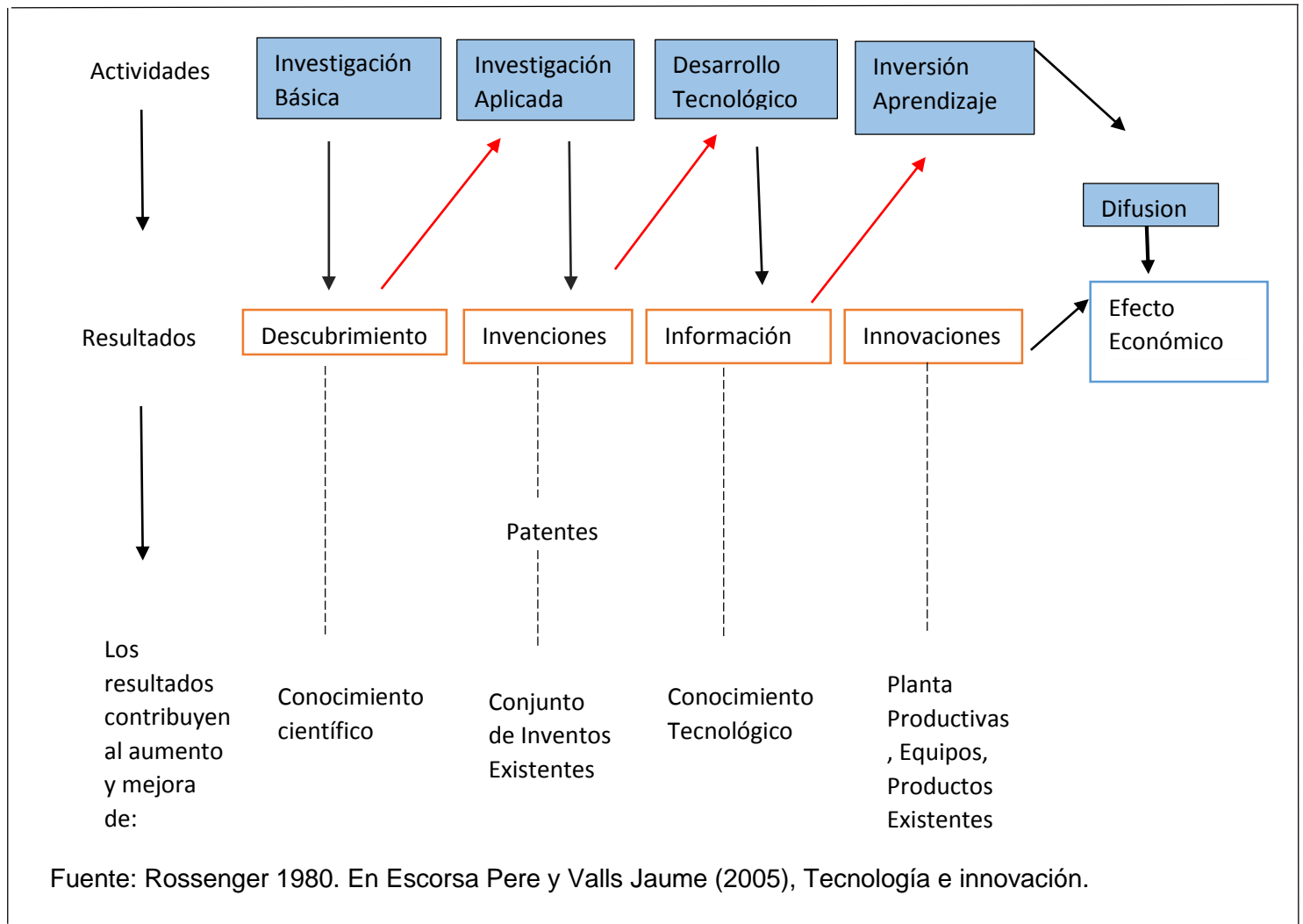


---

El modelo lineal ya ha sido desestimado y superado por los académicos que estudian la innovación a nivel mundial. Sin embargo su prescripción y consecuencias aún persisten en la mente de los hacedores de políticas en muchos países tanto en el norte como en el sur. Según Albornoz y 2011 el modelo lineal era ofertista y con origen militar de posguerra (Albornoz & Plaza, 2011). Véase, figura 1.



**Figura 1. Modelo Lineal**



### 1.3.2 Modelo de cadena

El proceso de innovación y desarrollo más innovación por sus siglas I+D+i, tomando como base el modelo modificado de enlaces en cadena de Kline (adoptado en la norma UNE 166002 sobre Gestión de la I+D+i), intenta representar la complejidad e incertidumbre que implica un proceso de I+D+i, y la relación entre la innovación y las actividades de investigación y desarrollo. Las actividades de I+D+i son difíciles





---

de medir y se necesita una coordinación constante entre los conocimientos técnicos requeridos y las necesidades del mercado, para resolver simultáneamente las obligaciones económicas, tecnológicas y de todo tipo, que impone el proceso de I+D+i. (Aragon, s.f).

1. El camino central empieza con una idea que alimenta un invento y/o diseño analítico, el cual responde a un mercado potencial .Se pasa posteriormente a un diseño detallado del cual resulto un prototipo, probado en la etapa de desarrollo tecnológico. Finalmente se realiza la fabricación y comercialización. (Martelo, 2005).

2. El circulo de retroalimentación representado por las flechas , que ofrece información sobre las necesidades del mercado a las fases precedentes del proceso de innovación tecnológica; dado que el producto final puede presentar algunas deficiencias y puede obligar a efectuar algunas correcciones en las etapas anteriores. (Velas, s.f).

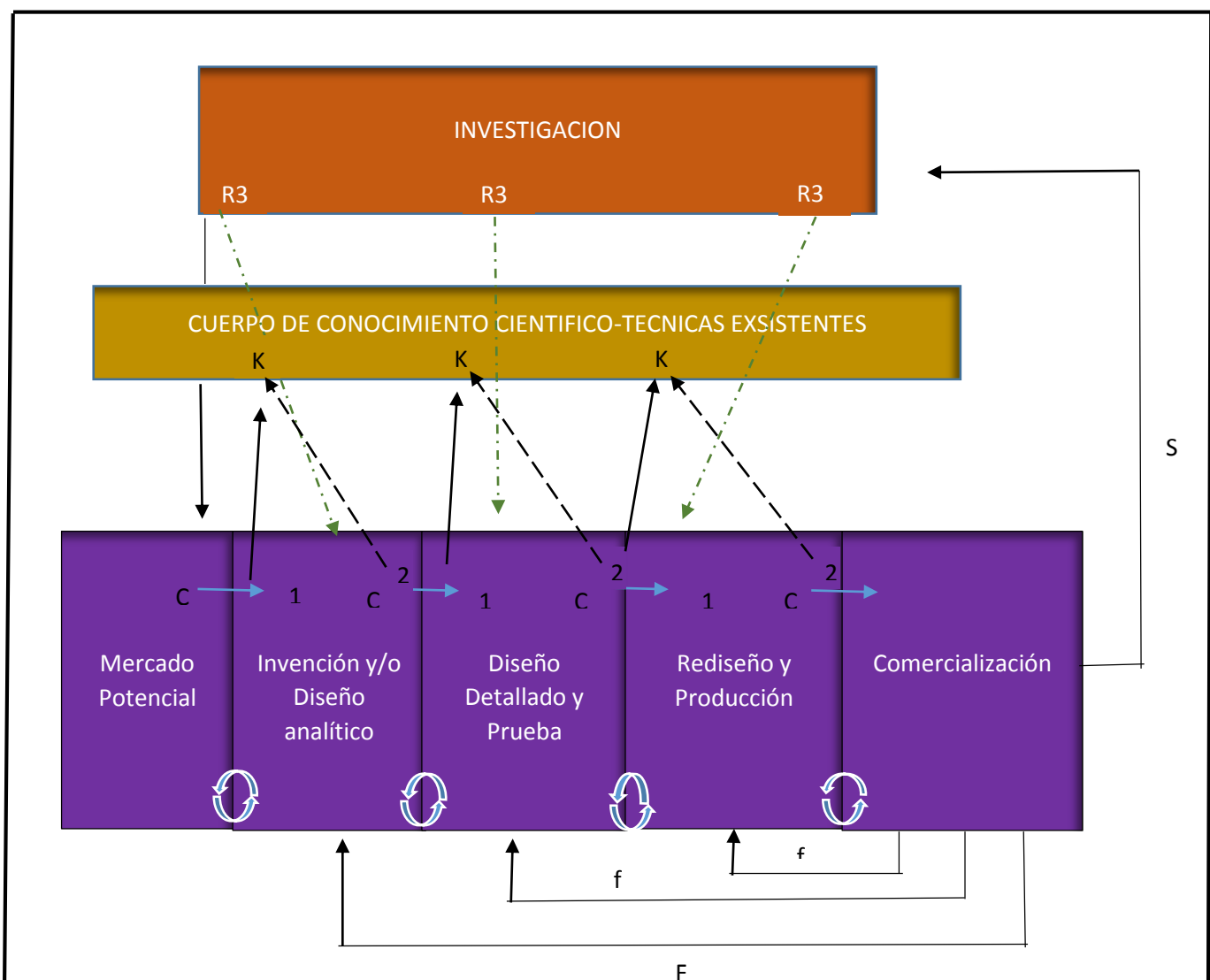
3. La conexión con la investigación atraes del uso de los conocimientos existentes desde todas las fases del camino central se utilizan los conocimientos existente (Flechas 1-2) pero cuando no se ha conseguido la información que se busca; debe investigarse para encontrar la información (flecha 3-4) por tanto la investigación no suele ser la fuente directa de las innovaciones. Se percibe aquí la importancia de la vigilancia tecnológica; La empresa debe conocer lo que se investiga lo que se plantea, lo que se publica, las actividades de los competidores, las tecnologías que están emergiendo... el costo de la ignorancia es muy elevado; la empresa no debe intentar inventar lo que la está inventado como sucede con frecuencia. (Escorsa, 2005).

4. Existen una conexión entre la investigación y la innovación: Los descubrimientos de la investigación pueden dar lugar a inventos. (Martelo, 2005).



5. Finalmente existen conexiones directas entre los productos y la investigación (Flechas). La ciencia depende la tecnología: el telescopio facilita los trabajos de galileo y el microscopio los Ramón y Cajal. Los nuevos instrumentos hacen posible investigaciones más profundas y complejas. (Escorsa, 2005).

**Figura 2. Modelo de Cadena**



Fuente: Kline, 1985 en Escorsa Pere y Valls Jaume (2005), Tecnología e Innovación en la empresa.



---

#### **1.4 El enfoque de sistemas de Innovación Nacional.**

De acuerdo a Formichella 2005 “un sistema de innovación “está constituido por elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y económicamente útiles”. (Formichella, 2005).

Quintero y Robledo citando a Freeman define SIN como “...la red de instituciones en los sectores público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías” (Quintero & Robledo, 2013, pág. 3).

Los sistemas nacionales de innovación, son considerados, como procesos interactivos, entre las empresas públicas o privadas, instituciones, organizaciones etc. Ya que están en constante relación intercambiando conocimientos, los cuales conllevan a mejorar la productividad, que benefician al desarrollo económico del país.

Los sistemas nacionales de innovación tratan de enfocarse principalmente en la difusión y no en la generación de nuevas tecnologías, ya que la difusión es uno de los principales problemas por el cual los receptores de las innovaciones no se apropian de ellas. Las empresa como base de SIN deben de estar en constantes transformaciones.

Según Carlota Pérez citando a Freeman:

...Las tecnologías no se desarrollan en forma aislada sino conectadas unas con otras, en sistemas, apoyándose recíprocamente y aprovechando la experiencia, el desarrollo proveedores, la educación de los consumidores y otras externalidades creadas por sus antecesores en el sistema. (Perez C. , 2001, pág. 6).



Según López:

...El enfoque de SIN, se adopta una perspectiva holística e interdisciplinaria: Es holística en el sentido que se trata de incluir una amplia gama o todos los determinantes del proceso de innovación que se consideren importantes. Es interdisciplinaria en el sentido de que no solo se incluyen factores económicos sino que también factores organizacionales, sociales y políticos. (Lopez, 2014, págs. 104 - 105).

También se puede definir a la innovación como participativa ya que se toman en cuenta los conocimientos empíricos de los productores y este conocimiento se vuelve creativo y no mecánico. (Gottret, 2004).

La evolución tecnológica es un proceso complejo; las tecnologías se interconectan en sistemas y éstos, a su vez, se entretajan y son interdependientes, tanto entre sí como en relación con el entorno físico, social e institucional. (Perez C. , 2001).

#### **1.4.1 El enfoque de Sistema de Innovación Agrícola (AIS).**

Los sistemas de Innovación agrícola tiene sus inicios en la década de 1980, el concepto de “sistema nacional de investigación agrícola” se centraba en el fortalecimiento de la oferta de investigación. En 1990, el concepto de “sistema de conocimiento e información agrícolas” se siguió enfocando en la oferta de investigación. Aunque la una diferencia es que ponía atención a los enlaces como lo son: investigación, educación y extensión sin olvidar la demanda de tecnología de los productores. (BM, 2008).

Un sistema de Innovación Agrícola es un “sistema de Individuos, Organizaciones y empresas que se enfoca en introducir en el ámbito social y económico nuevos productos, procesos y formas de organización a fin de lograr la seguridad alimentaria y nutricional, el desarrollo económico y la gestión sostenible de los recursos naturales. (FAO, 2013).



---

El BM citando a Rajalathi, Woelcke y Pehu, explica que los sistemas de investigación fortalecidos pueden aumentar la oferta de nuevo conocimiento y nuevas tecnologías, pero no necesariamente mejoran la capacidad para innovar a lo ancho del sector agrícola.

La participación exitosa de los productores a pequeña escala en los sistemas de innovación agrícola depende de sus habilidades para acceder a la información, establecer vínculos con otros actores y acceder a servicios, tecnologías y mercados a nivel local, nacional y global. (FAO, 2013).

Frank Hartwich citando a (Ekboir 2004), En su discusión sobre Estado de la Innovación en el Sector Agroalimentario de Nicaragua, “La mayor parte de estas innovaciones no son generadas por especialistas científicos sino por agentes del sector productivo mientras realizan sus propias actividades”.

La innovación en la agricultura suele ser como una estrategia para lograr los objetivos económicos y sociales. El mejoramiento de técnicas productivas es de suma importancia para lograr un crecimiento sustentable para tratar de terminar con la pobreza.

Según la CEPAL citado por RUTA en su serie VI, menciona que es urgente fomentar la innovación agrícola, como condición necesaria para generar nuevos espacios de competitividad. Y al respecto se puede considerar que el concepto y enfoque de sistemas nacionales de innovación puede ser utilizado en parte para orientar la inversión en el desarrollo agrícola.



---

### **1.5 Enfoque de los cuatro componentes (Conocimiento, Organización, Técnicas y Producto).**

Después de las consideraciones teóricas del acápite anterior en esta parte se utiliza el enfoque de (Müller, 2011), Para tratar de conceptualizar un sistema tecnológico. El autor para ver las innovaciones tecnológicas toma en cuenta la óptica de cuatro componentes que constituye un sistema tecnológico y una tecnología.

Para Müller la tecnología puede ser analizadas tomando en cuenta los siguientes componen entes que continuación se detallan:

- **La tecnología como técnica:** La estructura de la técnica se compone de todos los implementos físicos o hardware que participan en el proceso técnico de que se trate. Incluye las materias primas, componentes e insumos como energía que se transforman o consumen en el mismo proceso; en este sentido el proceso de transformación y del consumo. Estos procesos se ponen en marcha por el trabajo físico; así tiene que ver con un proceso de trabajo también.
- **La tecnología como el conocimiento:** El componente de conocimiento o software está estructurado de acuerdo con las habilidades adquiridas empíricamente, el conocimiento tácito y la intuición de los productores directos y el conocimiento científico y la creatividad de los diseñadores de tecnología. Los procesos involucrados son procesos cognitivos de trabajo y los procesos de búsqueda y aprendizaje, que incluyen todo tipo proceso de entrada de información.
- **La tecnología como organización:** La división interna del trabajo y el patrón de especialización, son central en la estructura del componente de organización de la tecnología. Por motivo de discusión, podemos llamar a este componente del 'org-ware'. La contrapartida de la división del trabajo es



la cooperación. Esto requiere gerencia y coordinación e involucra a todo tipo de procesos de comunicación.

- **La tecnología como producto:** El componente de producto de la tecnología representa el resultado inmediato de la combinación de todos los procesos anteriormente mencionados. La estructura del producto toma indefinidamente diferentes tipos de formas. Aquí vamos a mencionar si una distinción entre objetivo material objetos y servicios inmateriales.

Resulta oportuno hasta esta parte del trabajo de investigación señalar que en la producción (generación) de una innovación en un sistema económico dado hay productores y usuarios de innovación. En efecto, y para explicar esto en el siguiente acápite entraremos a definir la relación productor usuario como un enfoque que permite ver dicha generación de innovación de manera dinámica.

### **1.6 Definición de la relación productor y usuario.**

Con respecto a esta forma de analizar las innovaciones se ha retomado el trabajo de (Corona, Dutrenit, & Hernández, 1994) y (López & Amaya, 2000) ambos autores señalan que este nivel de análisis no es el clásico de oferta y demanda.

Al respecto (Corona, Dutrenit, & Hernández, 1994, pág. 684), manifiesta que:

....Para que existan productores y usuarios de innovaciones como unidades formalmente independientes se requiere un flujo continuo de información entre ambos. En la medida en que los mercados se caractericen por cierto grado de organización (canales y códigos de información, lazos de cooperación, confianza mutua, etc.) se puede hablar de interacción entre tales agentes.



---

Según (Corona, Dutrenit, & Hernández, 1994, pág. 685):

..existe una fuerte tendencia de innovación por producto por parte de una sociedad cada vez más insatisfecha, los usuarios buscan satisfacer sus necesidades, en una sociedad donde cualitativamente los productos cambian de manera continua, los costos y la complejidad de información restringe ampliamente el conocimiento y la adaptación. Dado que la información que envía el mercado mediante el precio, no es suficiente para la toma de decisión de los usuarios. En tal sentido la relación entre el productor y el usuario juega un papel clave.

#### **1.6.1 La interacción productor-usuario como una red de innovadores.**

Según, (Corona, Dutrenit, & Hernández, 1994, pág. 688), citando a Freeman y Lundvall Expone:

...en los últimos años diversos autores han utilizado el concepto de redes para referirse a la forma de interpenetración de mercado, organización y a las relaciones que vinculan unidades formalmente independientes. Desde esta perspectiva las relaciones de cooperación inter empresarial ocupan un lugar central y el flujo de información constituye el eje de funcionamiento. Las redes son, una forma de organización de mercado, donde las empresas son una de las principales fuente de innovación.





---

Más adelante y siguiendo con la noción de redes de Corona et. 1994 establece que:

...Que desde el punto de vista de la estructura, las redes se pueden definir como un conjunto de nodos y relaciones que los unen. Éstas se pueden tipificar en: redes comerciales, cuando las relaciones se basan principalmente en el flujo de bienes y servicios, y en redes de conocimiento, cuando las relaciones se caracterizan por el flujo de información y el intercambio de conocimiento. Teniendo en cuenta que en buena parte, el origen de las redes de conocimiento radica en la importancia de la especialización de proceso, el conocimiento tácito y la investigación básica y aplicada de los laboratorios de investigación y desarrollo, lo cual constituye información no estandarizada en la medida en que es producto de la propia experiencia de la empresa. Por el contrario, las redes comerciales se constituyen sobre la base del intercambio de información estandarizada. (Corona, Dutrenit, & Hernandez, 1994, pág. 688).

Las redes conocimiento pueden ser horizontal, se puede definir como mayor interacción de los agentes vinculados, no existe un monopolio sobre quien es el innovador todos interactúan en el proceso, (productor – productor, usuario – usuario), y vertical (productor – usuario, esta red es más compleja es su interacción debido a que tanto el productor como el usuario pueden estar vinculada a redes nacionales e internacionales, es poca palabras esta red puede ser una actividad más innovadora.



## **1.6.2 Las características de la interacción productor-usuario: ventajas y obstáculos.**

La interacción productor – usuario puede permitir un avance continuo en la capacidad competitiva de ambos agentes, fruto de los efectos de sinergia y complementariedad generadas por las redes de conocimientos. A continuación algunos beneficios de la interacción, así como ciertos obstáculos.

### **1.6.2.1 Ventajas para el productor de innovaciones.**

#### **Figura 3. Ventajas para el productor**

1. Puede apropiarse y comercializar innovaciones generadas por el usuario y reducir así la amenaza competitiva que representan aquéllas, toda vez que otro productor podría apropiárselas.
2. Puede apropiarse del conocimiento adquirido por el usuario en el proceso de "aprender usando".
3. Al dar seguimiento al usuario, el productor identifica cuellos de botella e interdependencias tecnológicas, por lo que puede ofrecer más innovaciones de producto.
4. El productor detecta la habilidad y el potencial de aprendizaje del usuario para evaluar su capacidad para adoptar nuevos productos.
5. En la medida en que exista una extensa red de usuarios, el productor puede contar con un campo de prueba que le permita identificar las insuficiencias de los nuevos productos o los nuevos usos de los mismos.

Fuente: Propia elaboración sobre la base de Corona et. al., (1994)



Como se puede observar en la tabla las ventajas del productor de innovaciones son varias. Esta ventaja oscila entre tener un gran campo social o laboratorio para ir generando el producto innovativo.

### **1.6.2.2 Ventajas para el usuario de innovaciones.**

#### **Figura 4. Ventajas para el usuario**

1. Puede presentar al productor las necesidades específicas que debe satisfacer el nuevo producto y obtener así un resultado más satisfactorio.
2. Puede hacer que el productor participe directamente en la solución de cuellos de botella.
3. Se beneficia de un mejor asesoramiento técnico, ya que el productor también está interesado en instalar, arrancar y transmitir las especificidades necesarias para el uso de sus nuevos productos.
4. La interacción usuario-productor permite al primero acceder de manera privilegiada a oportunidades tecnológicas. La existencia de una estrecha comunicación con el proveedor permite al usuario conocer las características específicas de nuevos equipos antes que sus competidores.

**Fuente: Propia elaboración sobre la base de Corona et. al., (1994)**

Se puede también observar las ventajas del usuario. Por ejemplo una ventaja clave es el grado de participación de los actores inmersos en la generación de la innovación dada.



### **1.6.2.3 Obstáculos de la interacción productor-usuario.**

Es importante anotar que en el caso del sector agrario de Nicaragua aún persisten obstáculos socio - económicos y de comportamiento de los productores agropecuarios, que inciden en la generación y adopción de innovaciones, años de intervención del estado de forma lineal, burocratismo y excesiva presión por modelos de organización campesina ajenos a su lógica han dificultado el reducir la desconfianza del productor.

#### **Figura 5. Obstáculos en la interacción Productor - Usuario**

1. Como los usuarios y los productores constituyen unidades formalmente independientes, no obstante su interacción, pueden surgir elementos de desconfianza asociados a un comportamiento de tipo oportunista.
2. Puede haber diferencias en la capacidad competitiva y en las estrategias tecnológicas de productores y usuarios.
3. Si el usuario o productor son conservadores, frenan unilateralmente la interacción, lo que se traduce en un menor dinamismo de la actividad innovadora.
4. Las diferencias culturales y la localización lejana se traducen en canales de información poco sólidos y en la ausencia de códigos comunes; ello limita el flujo de información.
5. Si el productor domina al usuario y le impone la mejora tecnológica, puede desviar la trayectoria tecnológica del usuario.
6. Si la cultura tecnología no favorece la innovación, se crean un entorno poco propicio para la interacción exitosa de los agentes.

**Fuente: Propia elaboración sobre la base de Corona et. al., (1994)**



---

## **1.7 Marco conceptual utilizado en la tesis.**

### **➤ Innovación:**

Es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. (UNESCO, 2005).

### **➤ Tecnología:**

Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. En otra acepción, tecnología es el conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto. (Conicyt, 2008). En una compleja relación entre conocimiento, organización, técnica y producto (Müller, 2011).

### **➤ Sistema**

L.Von Bertalanffy, Define un sistema como «un conjunto de elementos vinculados ellos por relaciones que le confieren una cierta organización para cumplir determinadas funciones». (FAO, 2005).



➤ **Difusión:**

Para Rogers (2003) la difusión es el proceso mediante el cual una innovación es comunicada en el tiempo y difundida por determinados canales , entre los miembros de un sistema social .Esta difusión constituye un tipo especial de comunicación, pues sus mensajes están encargados de difundir nuevas ideas. (Scribd, 2008).

➤ **Instituciones:**

Son las reglas del juego en una sociedad o más formalmente, son las limitaciones ideadas por el hombre que dan forma a la interacción humana. Por consiguiente, estructuran incentivos en el intercambio humano, sea político, social o económico. (North C, 1993).

En este primer capítulo se abarco algunas teorías que nos fueron de utilidad para el desarrollo de la temática.

Algunas de las teorías más importantes fueron sistema nacional de innovación, sistema de innovación agrícola y la relación productor usuario. Entre los autores destacados se encuentran Lundvall, Schumpeter, Formichella, Vernon Ruttan etc.



---

## **CAPITULO II**

En este capítulo se identificarán los principales proveedores de tecnología, para el rubro de frijol, ya sean estos públicos o privados. El capítulo busca relacionar los enfoques teóricos y los conceptos, que se han, anotado para con ello analizar el proceso de generación de tecnología, además el capítulo analizará y usará las conceptualizaciones previamente elaboradas, para encontrar su aplicación en el contexto de la producción de innovaciones, hacia el rubro frijol en el agro nicaragüense.

### **2.1 Importancia Socio - Económica del Frijol en Nicaragua.**

El frijol se ha cultivado históricamente en función de la dieta alimenticia básica del nicaragüense, constituida por maíz, frijol y arroz y se convierte, por lo tanto, en la principal fuente de proteínas. Los demás países centroamericanos también son consumidores de frijol.

El frijol contiene 12.3% de proteínas 7% de hierro y 2.2%, de vitamina B características que la convierten en la leguminosa más cultivada del mundo.

Las oportunidades se abren para la producción agropecuaria se convierten en un incentivo para que los productores, principalmente los pequeños y medianos, de cuyas manos sale toda la producción de frijol, (IICA, 2009).



### **2.1.1 La Producción de Frijol en Nicaragua.**

El frijol es la principal fuente de proteínas para la población rural más pobre, lograr aumentos en la productividad del cultivo debe continuar siendo un objetivo primordial en los programas de investigación y tecnología. (IICA, 2009, págs. 6 - 7)

A continuación se muestra el ciclo productivo del año 2010:

#### **Primera 2010/2011**

Durante la época de primera se establecieron 514,489 manzanas de granos básicos entre maíz, frijol rojo, frijol negro, sorgo millón, sorgo blanco, sorgo industrial, arroz de riego y arroz de seco, con estas cifras se alcanza el 97% de la meta de siembra de la época. Se reportaron 72,046 manzanas de granos básicos perdidas representando esto un 14% del total del área sembrada. Los mayores porcentajes de pérdida se registraron en Frijol Negro y Frijol Rojo con un 42% y 37% de las áreas sembradas respectivamente. Esta pérdida fue ocasionada por los excesos de precipitaciones.

**Cuadro: 3 Cierre de Primera Ciclo 2010/2011**

Rubro	Meta Siembra	Área Sembrada	Área a Cosechar	% Pérdidas (área)	Estimado Cosecha
	Manzanas	Manzanas	manzanas	Porcentaje	Quintales
<b>Total Frijol</b>	108,500	111,744	70,589	37%	605,814
<b>Frijol Rojo</b>	105,000	107,047	67,860	37%	572,538
<b>Frijol Negro</b>	3,500	4,697	2,729	42%	33,276

Fuente: Estadísticas MAGFOR – 15/12/2010

Esta época de primera se vio altamente afectado por una entrada temprana del primer periodo lluvioso, y de altas precipitaciones, en especial en la zona occidental





(León y Chinandega), lo que provocó; pérdidas de cultivo por arrastre. Así mismo aparición de enfermedades por el exceso de lluvias en junio y julio. La suspensión del período canicular a nivel nacional impidió el desarrollo normal de levantamiento de cosecha de esta época.

Esta anomalía tuvo como consecuencia el aumento en los precios nacionales de frijol, la escasez de semilla para la siembra de postrera (MAGFOR, 2010, pág. 9).

### **Postrera 2010/2011**

Para el ciclo de postrera el cultivo de frijol registro un total de área sembrada de 125, 246 de manzanas cultivadas.

**Cuadro: 4 Postrera del ciclo 2010/2011**

Rubro	Meta Siembra	Área Sembrada	Área Cosechar a	% Pérdidas (área)
<b>Total Frijol</b>	manzanas	manzanas	Manzanas	Porcentaje
	123,000	125,246	106,714	15%
<b>Frijol Rojo</b>	120,000	120,158	101,806	15%
<b>Frijol Negro</b>	3,000	5,088	4,908	3%

Fuente: Estadísticas MAGFOR – 15/12/2010

En la época de postrera, las lluvias tuvieron una distribución anormal; altas precipitaciones al inicio de las siembras y suspensión de las mismas en el mes de octubre, finalmente en el mes de noviembre, se estabiliza para favorecer la floración y llenado de granos en los cultivos.



De igual manera como se mencionó, los problemas climáticos de primera, afectaron con baja disponibilidad de semilla, en especial frijol, lo que ocasionó siembras tardías. Los altos precios nacionales se mantienen durante el segundo semestre, con una leve baja al final del año con la salida de las primeras cosechas de postrera (MAGFOR, 2010, pág. 10).

### **Apante 2010/2011**

En el ciclo de apante se cultivaron un total de 160, 104 manzanas de frijol.

**Cuadro: 5 Siembra de Apante 2010/2011**

Rubro	Meta Siembra	Area Sembrada	Area Cosechar	% Pérdidas (área)
Total Frijol	manzanas	manzanas	Manzanas	Porcentaje
	162,500	160,104	121,781	24%
Frijol Rojo	131,500	156,689	119,151	24%
Frijol Negro	31,000	3,415	2,630	23%

Fuente: Estadística MAGFOR – 11/02/2010

Se reportan sembradas 160,104 manzanas al 11 de febrero del 2011; de estas 156,689 manzanas son de frijol rojo y 3,415 manzanas de frijol negro. La siembra de apante se registró en: Nueva Segovia, Rivas, Boaco, Chontales, Jinotega, Matagalpa, RAAN, RAAS y Rio San Juan.

Se han reportado a la fecha 38,323 manzanas perdidas; 37,530 de frijol rojo y 785 de frijol negro, para una pérdida de 24% del área por falta de lluvias; los departamentos que presentan mayor porcentaje de área de pérdida en frijol rojo son: Boaco (64%); Jinotega (52%) y Matagalpa (41%) (MAGFOR, 2010, pág. 11).



Según el anuario estadístico macroeconómico del BCN (Banco Central de Nicaragua), la producción anual en miles de quintales de frijol para el año 2013, fue de 3,962.9 qq/mz, para el 2014 de 3,341.3 qq/mz y el año 2015 la producción se estima de 4, 000 qq/mz, con un área cultivada para el año 2013 en miles de manzanas de 283.9 mz, 2014 fue de 260. 9 y se estima para el 2015 de 338.9 mz. (BCN, 2014, pág. 25).

### **2.1.2 Rendimiento Productivo del Frijol.**

Este indicador se encuentra relacionado con el indicador del volumen de producción como contribuyente directo a la producción de granos básicos, pero también manifiesta su relevancia por ser uno de los rubros de mayor importancia económica en las exportaciones, componente básico de la dieta nicaragüense, y cuyo cultivo también pone presión sobre la frontera agrícola.

Para el ciclo 2010/2011, la meta inicial de rendimiento promedio de frijol era de 13.7 qq/mz, y la actual proyección indica que es cercana al 11.68 qq/mz; esto es 15% menos que la meta y 9% menos que el ciclo anterior. El frijol fue el cultivo que enfrentó más dificultades en su ciclo productivo, debido principalmente a las altas precipitaciones que provocaron altas pérdidas en cosecha, de acuerdo a los datos preliminares, esta pérdida es de aproximadamente el 24% del área sembrada (MAGFOR, 2010, pág. 14).

El rendimiento en quintales por manzana para el año 2013 fue de 14, para el año 2014 fue 12.8 qq/mz y se estima que para el 2015 el rendimiento promedio de frijol sea de 11.8 qq/mz, se ve una notable caída en los rendimientos de frijol con respecto a cada año. Esto se debe a la falta de lluvia, causada por el cambio climático, para el 2014 bajo el rendimiento en un 9% con respecto al año 2013 y se estima que el rendimiento baje en un 8% para el año 2015 con respecto al 2014. (BCN, 2014, pág. 25).



---

## **2.2 Generación y proveedores de Tecnología Agropecuaria en Nicaragua.**

La generación de innovaciones tecnológicas agrícola en Nicaragua es un tema, que de importancia y relevancia significativa, dado que la productividad de las familias productoras de frijol es baja al nivel nacional, la adopción de tecnologías, es una manera para mejorar la productividad.

Los principales proveedores de innovaciones tecnológicas, que en este estudio se analiza son:

- Instituto nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), público.
- Redes Nacionales de Innovación Tecnológica C. A (Red SICTA), Privado.

### **2.2.1 El modelo de generación de tecnología del INTA.**

El Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, cuenta con varios centros de desarrollo tecnológico (CDT), donde se crean y se adaptan las innovaciones tecnológicas. El primer paso en esta cadena de innovación es la generación de la idea y su formalización en un protocolo de investigación que supuestamente parte de las necesidades de los productores y son los agrónomos del INTA que filtran dicha necesidad y la formalizan. Además a nivel nacional cuentan con fincas de investigación e innovación tecnológica, por sus siglas (FIIT). Es en estas fincas es donde se evalúan las tecnologías y de acuerdo a su evaluación se transfieren las innovaciones a los productores.

En el orden de ideas anteriores entonces el primer paso es el instrumento que usa en la institución. Esto es la elaboración de protocolo de investigación, donde los protocolos se clasifican de dos maneras:

1. Área Experimentales Tecnológicas (AET): En este formato las experimentaciones o repeticiones se pueden dar de 1 a 2 veces, se puede



---

decir que la generación de las tecnologías por parte del INTA, inicia por la experimentación. Esta experimentación se puede dar en una finca.

2. Área Validación Tecnológica (AVT): En la validación el número de repeticiones de un aumento de 6 a 12. A diferencia del AET, las experimentaciones se pueden dar en varias fincas.

Para que los protocolos de investigación sean aprobados, la investigación e innovación tecnológica a generar tiene que estar orientada a solución de problemas reales de productores que existen en un área o región específica. Se puede decir que esa es la manera, de cómo nuevas innovaciones están basadas u orientadas hacia una solución o soluciones de problemas de los productores. Por ejemplo, los problemas de los productores pueden ser la falta de acceso a mejores variedades de semillas para la adaptación al cambio climático, mejorar la productividad de los productores en su distintos rubros como también mejorar la productividad de los productores agrícolas, también otro problema más son las pérdidas post cosecha de los cultivos entre otros.

En tal sentido a continuación se ha razonado gráficamente como es el proceso de generación de una innovación tecnológica hacia el frijol y para ello se ha modelado esquemáticamente tal proceso.



CDT: Centro de Desarrollo Tecnológico. De acuerdo al documento de evaluación del año 2006 - 2007 del INTA (INTA, 2007) existen los siguientes centros de desarrollo tecnológicos:

La investigación se desarrolla a través de un Centro Nacional de Investigación, Semillas y Biotecnología y en las regiones los siguientes Centros de Desarrollo Tecnológico:

El Recreo: Con atención para Boaco, Chontales y Costa Caribe (énfasis especial en cultivos de trópico húmedo o cultivos propios de la Costa Caribe).

CEVAS: Centro Experimental del Valle de Sabaco (énfasis en producción de semillas de hortalizas).



---

CECA: Centro Experimental Campos Azules (énfasis en la producción de frutas). Ubicado en Masatepe.

CEO: Centro Experimental de Occidente (énfasis algodón orgánico y oleaginosas).

También se cuenta con estaciones experimentales: La Compañía (Masatepe), Santa Rosa (Managua) y Las Latas (Matagalpa-Jinotega).

FIIT: Fincas de investigación e innovación Tecnológica.

Trasferencia: Es el trabajo de transferir la tecnología a los pequeños productor de frijol.

Productor: Persona a que se le transfiere la innovación tecnológica desde la perspectiva del INTA, además es el encargado de explotar los factores de producción.

### **2.2.2. Áreas problemas en la generación de variedades y multiplicación de semilla de frijol por parte del INTA.**

La generación de variedades de frijol el INTA identifico cinco áreas problemas como son:

1. Alteración del ambiente por efecto del cambio climático.
2. Deficiencia nutricional en las familias productoras de frijol en las zonas rural.
3. Poca oferta de variedades de grano negro para producir grano de exportación.
4. Baja producción causada por alto grado de acidez en los suelos.



5. Baja producción causada por degradación de los suelos.

A continuación se detalla como el INTA describe estas áreas problemas:

- 1) **Área problema, alteración del ambiente por efecto del cambio climático:** El INTA identifican y define el área problema como la poca disponibilidad de agua y además la ocurrencia irregular de las precipitaciones en los sistemas de producción.  
Para el INTA la provisión o repuesta a este problema es disponer de las variedades como la variedad de frijol INTA fuerte sequía e INTA sequía precoz. Además se plantea que es necesario seguir generando variedades para estas zonas agroecológicas que experimentan esta área problema.
- 2) **Área problema, deficiencia nutricional en el área rural:** Según la FAO 1996 Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana. (IICA, 2009) .  
Para esta área problema es INTA dispone de las variedades INTA Nutritivo y tiene en proceso de liberación INTA Ferroso, y se pretende continuar con el proceso de generación de variedades biofortificadas.
- 3) **Área problema, Poca oferta de variedades de grano negro para exportación:** Hay una demanda de grano en otros países consumidores de grano negro. Pero demandan granos con otras características diferentes a las características de las variedades disponibles en el país. Ya se liberó la variedad INTA Negro Sureño, y en proceso de liberación se encuentran INTA Jinotega e INTA Caribe.





**4) Área problema, baja producción por alto grado de acidez en los suelos:**

La acidez presente en el suelo corresponde a la concentración de iones hidronio en disolución, extraída de la mezcla de suelo y agua o del suelo y una disolución extractora. El nivel de acidificación se ha incrementado, por varios factores: Pérdida de la capa arable por erosión, extracción de nutrientes en sistemas de cultivo intensivo, efecto residual ácido de fertilizantes nitrogenados amoniacales, manejo inadecuado del encalado, deforestación y habilitación para el cultivo de suelos ácidos, escaso uso de técnicas de diagnóstico de la fertilidad de los suelos. (Vega, págs. 4 - 5).

Hasta la fecha no se dispone de variedades tolerantes a suelos ácidos. Se iniciara el proceso de investigación con la introducción de germoplasma. Se necesita seguir emprendiendo e innovando en esta área problema porque los suelos Nicaragüense presenta en gran parte de sus áreas de cultivo.

**5) Área problema, baja producción a causa de la degradación de los**

**suelos:** La degradación del suelo son todos aquellos procesos que producen la disminución parcial o total de su capacidad productiva o salud, afectando sus propiedades físicas, químicas y biológicas. La degradación del suelo puede considerarse como la enfermedad que afecta de distintas maneras a la salud del mismo. (INTA, s.f.) Hasta la fecha no se dispone de variedades tolerantes a suelos degradados. Se realizaron investigación que están en proceso de incremento de semilla para realizar las evaluaciones de adaptación y rendimiento. Por otro lado, se iniciara el proceso de investigación con la introducción de germoplasma.

Se necesita innovación al respecto de esta área problema para mitigar los daños causados a las familias productores que está cultivando en zonas con alta degradación.



El INTA, para la generación de nuevas variedades de frijol, producción y multiplicación de frijol identifico las principales áreas – problemas y posibles solución a dicha problemática. Dicha problemática se ha estructurado en el cuadro 6.

Cuadro: 6 Áreas problemas y su Plan de Acción son:						
Producto 1: Generación de nuevas variedades de frijol						
Líneas estratégicas	Problemática	Acciones	Recursos (\$)	Actores involucrados	Plazo	Responsables
<b>Deficiencia nutricional en la zona rural</b>	Protagonistas con baja eficiencia productiva	Desarrollar variedades con alto contenido nutricional	En gestión vivero de líneas  Registrado el INTA Nutritivo y en proceso de registro INTA Ferroso.	INTA	2020 proyectada registrar dos nuevas variedades	INTA
<b>Alteración del ambiente por efecto del cambio climático</b>	Poca disponibilidad y mala distribución de la precipitación	Desarrollar variedades adaptada a limitada o exceso de humedad.	Material genético de <i>phaseolus vulgaris</i> disponible en investigación.  Inscritas INTA Fuerte Sequía, INTA Vaina Roja, INTA Sequía Precoz e INTA Frijol Norte.  Introducir material genético de otras especies de leguminosas de grano para zonas secas y altas temperaturas.	INTA	Para el 2016 proyectado registrar dos variedades de frijol.	INTA
<b>Poca oferta de variedades de frijol negro para el consumo y exportación.</b>	Faltan variedades mejoradas para exportar	Desarrollar variedades de alto rendimiento.	Próximos a registrarse INTA Jinotega e INTA Caribe.  Germoplasma en proceso de investigación.	INTA	Para el 2014 proyectado registrar dos variedades.	INTA
<b>Baja producción a causa del alto grado de acidez en los suelos</b>	Alto grado de acidez en los suelos	Desarrollar variedades con adaptación a suelos ácidos.	Introducción de germoplasma de  Evaluación de germoplasma  Registrar variedades	INTA	2015 - 2020	INTA

# Análisis de Generación y Aplicación de las Innovaciones Tecnológicas en el rubro Frijol en Nicaragua.



<b>Baja producción a causa de la degradación de los suelos</b>	No se expresa el potencial de rendimiento	Desarrollar variedades con adaptación a suelos de baja fertilidad	Germoplasma en proceso de incremento para integrarse en el proceso de investigación. En la proceso la introducción de germoplasma proveniente del Zamorano.	INTA	Para el 2020 proyectado registrar al menos dos variedades	INTA
Producto 2: Producción y multiplicación de semillas de frijol						
<b>Líneas estratégicas</b>	Problemática	Acciones	Recursos (\$)	Actores involucrados	Plazo	Responsables
<b>disponibilidad de semilla registrada</b>	Producir la semilla registrada que demandan las empresas y productores semilleros.	Semilla genética y básica. Medios y recursos humanos disponibles.	INTA, IPSA en la certificación y productores semilleros. Gobierno y empresas privadas	INTA	2014 - 2020	INTA
<b>Limitadas áreas para la producción de semilla registrada.</b>	Se establecerán alianzas con empresas, organizaciones o productores semilleros.	Empresas y productores disponen de recursos económicos y capacidad técnica para la producción de semilla.	INTA, IPSA, sistema financiero, Empresas y productores semilleros.	INTA, Empresas y productores semilleros	2014 - 2020	INTA, Empresas y productores semilleros
<b>Limitaciones en maquinaria para producir y equipos para proceso y manejo pos cosecha de la semilla.</b>	Gestionar recursos para la renovación y adquisición de equipos y maquinaria.	Cooperación de países donantes	INTA	INTA	2014 -2020	INTA
Fuente: <b>Elaboración Propia sobre la base de búsqueda de bibliografía y pasantía en el INTA central durante los meses de Octubre –Noviembre 2014</b>						



---

### **2.3 El Proyecto Red SICTA.**

En generación de tecnologías al nivel nacional además del INTA, existe Red SICTA, con apoyo de la Cooperación Suiza en América Central y IICA, quienes han tenido un papel importante en la generación de tecnologías.

El Proyecto Red SICTA es una iniciativa conjunta de la Cooperación Suiza en América Central y del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Su objetivo es contribuir, a través de innovaciones y gestión de conocimiento, a que los pequeños productores eleven la productividad y calidad de sus cosechas y se vinculen con los mercados para promover que sus ingresos mejoren. (REDSICTA, 2010).

Este proyecto se encarga de apoyar a pequeños productores agrícolas centroamericanos de maíz y frijol en el desarrollo y adopción de innovaciones con potencial de generar ingresos en la producción, transformación y gestión de dichos rubros. La Red SICTA promueve estas innovaciones mediante una cartera de proyectos a nivel C.A, los cuales son ejecutados por alianzas públicas privadas, aprovechando así las capacidades y experiencias de organizaciones de productores y oferentes tecnológicos en la región. (IICA, 2009).

El proyecto es ejecutado en los 7 países del istmo centroamericano, en donde cada país cuenta con su centro de investigación tiene sus inicios en año 2004. La mayor parte de los proyectos cofinanciados por Red SICTA tienen como objetivo principal incrementar los ingresos netos de los beneficiados.

Según el Observatorio Regional de Innovaciones Tecnológicas Red SICTA está dividida de la siguiente:



---

**RED NACIONAL:** La conforman los principales actores de la cadena de maíz y frijol de cada país, organizados en un comité coordinador. Su propósito es convertirse en un espacio de intercambio de conocimientos, de búsqueda de soluciones a problemas del sector, del establecimiento de alianzas estratégicas que sumen recursos humanos y financieros en la ejecución de proyectos.

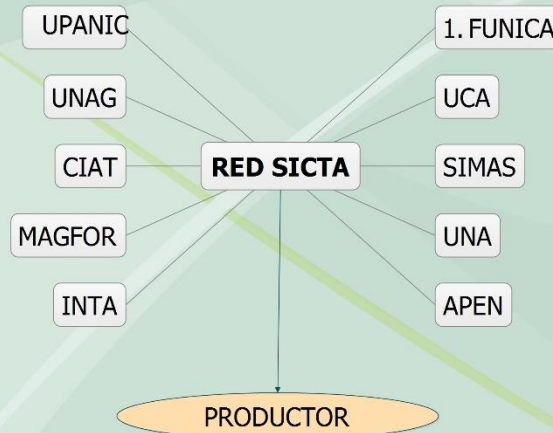
**RED LOCAL TERRITORIAL:** Sus miembros son actores de la Red Nacional, organizaciones gremiales, instituciones públicas y privadas, organismos de cooperación y ONGs establecidos en los territorios, para identificar, difundir y diseminar innovaciones tecnológicas.

Los proyectos de Red SICTA también están incorporando innovaciones 3 valor agregado que tienen como objetivo la apropiación para la organización de beneficiarios, de márgenes de comercialización que surgen de actividades dentro de la cadena de valor. (IICA, 2009, pág. 10).

Por otro lado, estos proyectos de Red SICTA poseen componentes de fortalecimiento de capacidades de las organizaciones en: apropiación de conocimientos, gestión, liderazgo y mecanismos de dirección, participación, administración, entre los más importantes. (IICA, 2009).



**Figura 7. Modelo de Red de Actores Instituciones - Organizaciones - Universidades**



Fuente: Elaboración propia sobre la base de literatura

La figura número 7 muestra la red de actores involucrados en el trabajo de innovación tecnológica agropecuaria que la Red SICTA facilita. La red muestra las instituciones, organizaciones, universidades y productor que trabajan en conjunto para dar respuesta a la problemática de innovación que tienen los pequeños productores de frijol en Nicaragua.



---

## **2.4 Algunos ejemplos del INTA y Red SICTA de tecnologías generadas y aplicadas para el rubro Frijol en Nicaragua desde la óptica de la oferta que han sido adoptadas por las familias productoras.**

### **2.4.1 INTA.**

El INTA, para cumplir con la misión de investigar, generar y adaptar tecnologías agropecuarias en correspondencia con las necesidades de desarrollo del sector agropecuario nacional, fortaleciendo el trabajo de pequeños y medianos productores, a través de la dirección de investigación, en el departamento de Fito mejoramiento y semilla, se generan las variedades de acuerdo a las zonas agroecológicas, según problemática de la producción y se multiplica la semilla de categorías superiores genética, básica y registrada. Además de semilla el INTA genera y adapta tecnologías para mitigar las pérdidas post cosecha de los pequeños y medianos productores etc.

Las tecnologías generadas en variedades de semilla de frijol por el INTA son las siguientes:

1. Variedad de frijol INTA sequia precoz: Esta variedad mejorada fue creada por el INTA por medio de la colaboración del centro internacional de agricultura (CIAT), en el año 2007. INTA sequia precoz es una variedad tolerante a la sequía, otra característica es que el grano es de color negro de acuerdo a su evaluación la semilla fue aceptada en diferentes regiones del país, teniendo en cuenta que tiene una gran capacidad de extracción de nutrientes.

Durante su validación se encontró que el rendimiento promedio de la variedad es de 1.200 kg/ha, con un periodo de cosecha de 60 días.

2. INTA Cárdenas: Esta variedad fue creada originalmente por el centro internacional de agricultura tropical (CIAT), esta variedad la semilla es de



---

color negro. El instituto Nicaragüense de tecnología agropecuaria adapta esta innovación tecnológica su buena adaptación a las condiciones climáticas de Nicaragua, especialmente en la zona caribe.

El rendimiento potencial por manzanas es de 35 qq/mz.

3. INTA centro sur: Esta variedad fue creada por medio del proyecto de mejoramiento de frijol de la escuela panamericana del zamorano (EAP). El INTA teniendo en cuenta los problemas de las zonas húmedas del país que son suelos ácidos con baja fertilidad, exceso de humedad y tolerancias a plagas, adaptó la variedad en Nicaragua, teniendo un rendimiento promedio por manzana de 20 a 32 quintales.
  
4. INTA Vaina roja: Esta variedad fue introducida del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el INTA introdujo esta variedad como una alternativa al cambio climático en las zonas de con problema de sequía y plagas, dado que esta variedad en las regiones de Las Segovia, Centro Norte y Pacifico Sur tuvo buena aceptación con un rendimiento de 29, 72 qq/mz.
  
5. INTA frijol norte, como alternativas a la producción de frijol en zonas secas con problemas de sequía y mosaico dorado, el INTA ha generado la variedad INTA Frijol Norte, la que posee un color de grano rojo claro, arquitectura erecta, buen potencial de rendimiento y tolerancia a sequía y mosaico dorado.

INTA frijol norte: El Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria ha generado la variedad como alternativa a la producción de frijol en regiones con problema de sequía y plagas.





Durante su evaluación los rendimientos obtenidos por esta variedad se muestran a continuación:

**Cuadro: 7 Rendimientos INTA frijol norte por zona año 2013.**

Rendimiento	Las Segovia	Pacifico Sur	Centro Norte
<b>QQ/Mz</b>	35.75	32.32	17.91
<b>Fuente: INTA</b>			

Tomando estos datos generados por el INTA al menos para esta variedad señalada en el cuadro 4 y comparando con los datos de Hartwich et al., 2006 podemos anotar que estos rendimientos son importantes, dado que se ha considerado que en subsector frijol es “intermedio en innovación” (Hartwich, Solorzano, Gutiérrez, & Monge, 2006, pág. 24).

6.INTA Negro Sureño: Esta variedad fue generada con la colaboración del centro internacional de agricultura tropical (CIAT), la generación de esta variedad es para mitigar las pérdidas por causa del cambio climático por su alto potencial de rendimientos, fue evaluada en los municipios de Cárdenas y Carazo obteniendo rendimientos por manzana de 17 a 15 quintales.



---

#### **2.4.2 Red SICTA.**

A continuación se muestra las generaciones de tecnologías de la Red SICTA, principalmente en siembra, cosecha y post – cosecha.

1. Protección y pre secado de frijol con cubierta plástica: La alta precipitación de lluvia causa demasiada humedad esto crea plagas como hongos y esto es una amenaza para el frijol durante la época de cosecha, el uso de esta innovación tecnológica que es la cubierta plástica para proteger y reducir los daños al frijol causada por la humedad, es una manera barata y sencilla de utilizar que puede reducir los daños en un 10% de la cosecha.

2. Trillado de frijol para la reducción de pérdidas post cosecha: Cosechar en el tiempo apropiado reduce las perdidas post cosecha y el trillado es una oportunidad tecnológica para los pequeños productores de frijol, dado que la humedad causada por el exceso de lluvias es un problema frecuente con que cuenta los productores.

El trillado es una manera costosa, se recomienda siempre y cuando el productor pueda cubrir con el costo de la maquinaria.

3. Manejo de post cosecha con micro túneles y almacenamiento en bolsas plástica: La alta precipitación debido al exceso de lluvias es unos de los principales problemas de los productores de frijol, la construcción de micro túneles para pre secar el grano es una manera muy eficiente y barata para reducir las pérdidas, además el uso de bolsas plástica para el almacenamiento de la semilla es seguro y una alternativa sencilla de utilizar para el productor.

4. Guía de inoculante de frijol: Es un bio insumo que está compuesto de tierra rica con materia orgánica y millones de bacterias conocidas como Rhizobium,



con la aplicación de inoculante eleva la cantidad de nitrógeno en el suelo en consecuencia la aplicación de esta tecnología puede aumentar por lo menos los rendimientos en 4 quintales por manzanas.

5. Reducción en la densidad de siembra de frijol: En Nicaragua los pequeños productores de frijol siembran un equivalente de 80 libras por manzanas que son unas 178,000 plantas. Se cree que entre más plantas los rendimientos obtenidos son más alto pero no recuerdan o desconocen que entre más plantas mayor es la competencia de espacio, agua, nutrientes y luz solar, esto hace más débil a la planta de plagas, enfermedades y plagas.

La empresa RAMAC incentiva la siembra de 60 libras de semillas que son 133,500 semillas por manzanas, su germinación puede ser de 90% de 112 mil plantas con un rendimiento aproximado de 30 a 35 quintales por manzanas.

En resumen en este capítulo se analiza la generación y proveedores de tecnologías agropecuarias en Nicaragua, para ello se analizó los principales proveedores de tecnologías agropecuarias, como lo son el INTA y la Red SICTA.

Por parte del INTA su modelo de generación se enfoca en tratar de resolver problemáticas a los medianos y pequeños productores de frijol, estos problemas son: Alteración del medio ambiente por efecto del cambio climático, deficiencia nutricional de las familias productoras, poca oferta de variedades de frijol negro, baja producción causada por alto grado de acidez en los suelos, baja producción causada por degradación del suelo, para todos estos problemas el INTA ha generado 6 variedades de semilla de frijol con el fin de resolver esta problemática.

Red SICTA, con un modelo más sistemático que incluye una red de actores involucrados, ha trabajado tomando en cuenta las necesidades de los productores de frijol y generado innovaciones tecnológicas en lo que es, la siembra, cosecha y



---

post cosecha de frijol, en total en Nicaragua ha generados 5 innovaciones para el cultivo de frijol



---

## **CAPITULO III**

### **3.1 Mecanismos de Difusión de Tecnología Agropecuaria.**

### **3.2 Modelos de difusión aplicados en Nicaragua para el proceso de difusión de Tecnologías.**

Nicaragua es el principal productor de frijol en Centroamérica, el que más exporta y el único exportador neto. En nuestro país se cuenta con instituciones gubernamentales tales como el INTA y Red SICTA en el sector privado, para la investigación de nuevas tecnología o para mejorar tecnologías existentes.

Frank Hartwich, (citando al MAGFOR, 2006), menciona que el crecimiento del sector desde los años 1994- 1995, se ha concentrado en unos pocos productos tales como frijol, azúcar, maíz, avícola, café o leche. Sin embargo, los aumentos de la producción, se lograron debido, más a los incrementos en las áreas de siembra que al crecimiento de la productividad de la tierra y del trabajo.

Uno de los principales problemas que los productores agrícolas presentan por la falta de tecnología es el problema de la competitividad, ya que no cuentan con las herramientas básicas para enfrentar problemas como cambio climático, control de plagas, almacenamiento etc. El problema que enfrentan los agricultores es muy complejo ya que si tienen conocimiento de las tecnologías el problema es el financiamiento y si no es ese es la aplicación adecuada de la innovación.

A continuación veremos algunos tipos de difusión que teóricamente se relacionan o identifica con el proceso de difusión utilizados por el INTA y Red SICTA:

#### **3.2.1 Campesino a campesino:**

El programa Campesino a Campesino (CaC) fue creado en Nicaragua en 1987, por la Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos (UNAG), El programa surgió como



una reacción al modelo de transferencia de tecnología, de arriba hacia abajo, que prevalecía en Nicaragua en la década de 1980 promoviendo paquetes tecnológicos caros que incluían variedades mejoradas, irrigación, fertilizantes químicos importados, plaguicidas y maquinaria agrícola. (UNAG).

La UNAG citando a Merlet 1995 nos dice que a través de su participación en el programa, los agricultores se dan cuenta que son capaces de experimentar, ofrecer soluciones, comunicar y transmitir las opciones tecnológicas a otros. Esto tiende a ser cierto e lo que respecta al rubro del frijol los productores suelen ser traicionales al sembrar su frijol cuarenteño (40 días) porque solo tratan de cubrir su autoconsumo, esto los limita a la siembra de otras variedades las cuales les podrían más rentabilidad sin afectar su autoconsumo.

Este mecanismo cuenta con las siguientes técnicas para su realización:

Entre Las Técnicas Tenemos:

- Los Diagnósticos Rurales Participativos.
- La planificación y el ordenamiento de fincas.
- La experimentación campesina.
- Las demostraciones prácticas.
- Los talleres de capacitación.
- Las giras e intercambios de experiencia.
- Las asambleas (Martinez, 2009).

Este mecanismo es implementado por Red SICTA donde el llaman instrumento de comunidades de práctica y aprendizaje como espacio participativo, donde los miembros de las redes nacional y territorial intercambian experiencias sobre innovaciones tecnológicas exitosas, y reciben el aporte de técnicos, promotores comunales y puntos focales de los INIAS. (RED, 2015).



---

### **3.2.2 Escuelas de Campo**

Según (FAO-PESA, 2011, pág. 7) las escuelas de campos nacen en el mundo asiático “El nacimiento formal de las Escuelas de Campo de Agricultores (ECAs); Farmer Field Schools (FFS) en inglés, se inició en 1989, impulsadas por la FAO en la Isla de Java (Indonesia)”.

FUNICA citando a Grottret y Córdoba (2004) plantea que este modelo fue impulsado en Nicaragua en el año 2,000 por el programa para el manejo integrado de plagas en américa central (PROMIPAC). (FUNICA, 2006, pág. 34).

Surge de la necesidad de contar con un instrumento para que los campesinos hagan uso de un conjunto de recomendaciones y procedimiento. Teniendo como objetivo que los productores repartieran sus propios conocimientos entre un grupo determinado de campesinos. Este proceso se caracteriza por la retroalimentación entre campesinos y facilitadores de conocimiento.

Actualmente el INTA, utiliza esta metodología, llamando o nombrando así escuelas técnicas de campo. En el INTA los equipos de agrónomos de esta institución capacitan a productores y productoras para el manejo de las innovaciones agrícolas. La primera experiencia del INTA con respecto a las ECAs fue en el año 2003 en San Francisco Libre donde participaron 15 productores y 3 técnicos del INTA. (FAO, 2005).

El modelo según (FAO-PESA, 2011, pág. 8) caracteriza la siguiente dinámica:

Las actividades de una Escuela de Campo contienen elementos de organización, observación, análisis, reflexión y acción que se orientan a la aplicación del conocimiento para generar habilidades y destrezas, el propósito es mejorar capacidades, para tomar decisiones y solucionar problemas. La metodología ECA, tiene como principal característica la activa participación del productor, quien define



---

su programa educativo según una línea de base elaborada de acuerdo a la necesidad de los participantes.

### **3.3 Limitaciones de la difusión de tecnológicas agropecuarias en Nicaragua.**

Antonio J. Sánchez, 1995, en su análisis sobre la generación y difusión de tecnología para una agricultura señala las siguientes dificultades de la difusión:

1. Los requerimientos económicos del productor a corto plazo, lo que puede entrar en contradicción con prácticas, cuya rentabilidad se manifiesta más a mediano plazo.
2. La poca disposición de los agricultores para hacer cambios en sus patrones de manejo y realizar inversiones en adquisición o transformación de equipos.
3. La organización de las instituciones y la formación de los técnicos (tanto del sector agrícola oficial como de las organizaciones de los productores), que no están preparados para la transferencia de tecnología y asistencia al productor en la forma integral o sistemática que requiere.

Muchos subsectores agrícolas de Nicaragua no disponen aún de conocimientos o tecnologías adaptadas, suficientemente eficientes y modernas como para proveer a los agentes participantes con niveles adecuados de ingresos ,que les permita además mejorar sus estrategias y modos de vida, y competir a nivel regional o internacional. Sin embargo, hay una gran variación entre los distintos Sub sectores que puede explicarse en parte debido a: (1) la disponibilidad de soluciones innovadoras aplicables que se ajustan a las capacidades de absorción de los productores, (2) la conectividad de los agentes productivos con los proveedores de conocimiento y tecnología, los mercados y otros productores (innovadores), y (3) la disponibilidad de apoyo por parte del gobierno y, particularmente, de las agencias





---

de desarrollo. (Hartwich, Solorzano, Gutiérrez, & Monge, 2006) Referente a esta afirmación tendríamos que verificar si todavía persisten estas conclusiones.

La difusión de tecnologías es parte muy significativa para la adopción de las innovaciones tecnológicas. En Nicaragua existe algún mecanismo de difusión de tecnologías.

El INTA utiliza el mecanismo de difusión llamado escuela de campo, que es una metodología según la FAO, que nace en Asia en la isla Java (Indonesia) en 1989.

Actualmente el INTA llama al mecanismo de difusión, escuelas técnicas de campo. En el INTA los equipos de agrónomos de esta institución capacitan a productores y productoras para el manejo de las innovaciones agrícolas.

La Red SICTA también utiliza mecanismo de difusión, como lo es la metodología campesino a campesino, este mecanismo fue creado en Nicaragua en 1987 por la UNAG.

Red SICTA llama al mecanismo, instrumento de comunidades de práctica y aprendizaje como espacio participativo, donde la red de involucrados y productores intercambia experiencias de las innovaciones tecnológicas exitosas y reciben el aporte de técnicos, promotores comunales y puntos focales de los INIAS.

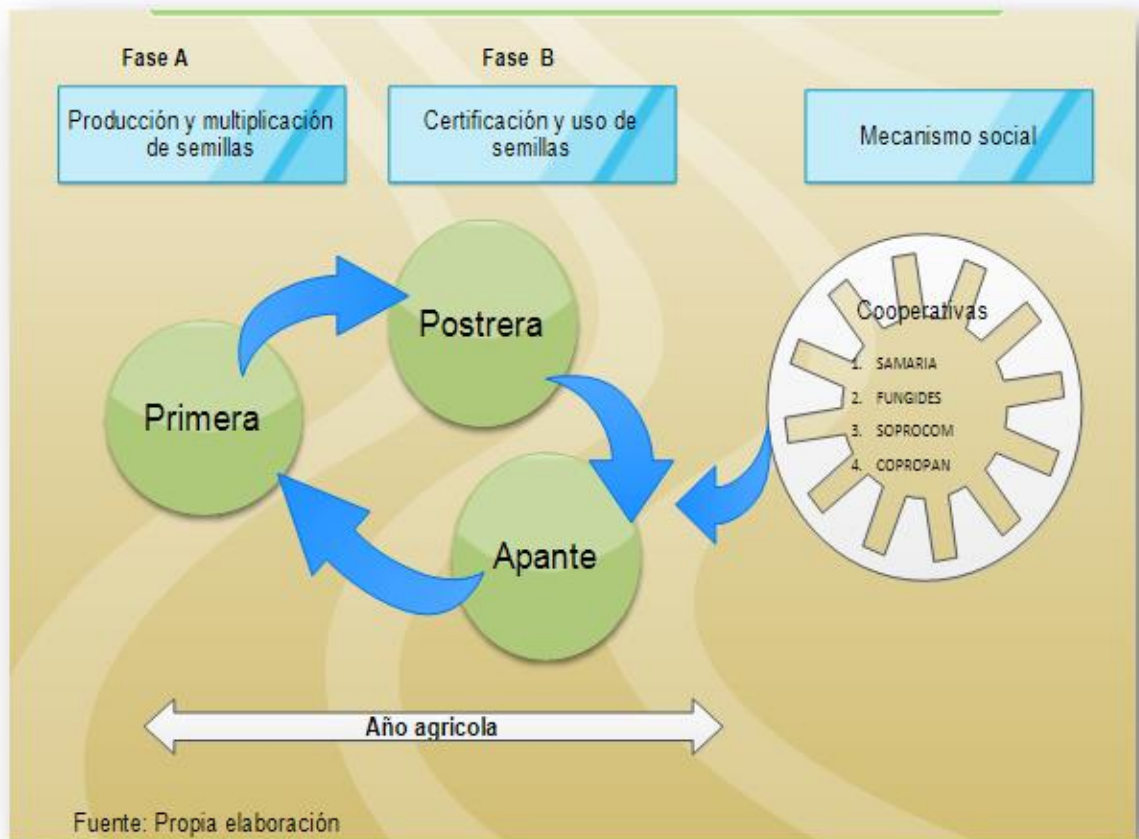


## Capítulo IV Diversidad de uso de innovaciones en frijol.

### 4.1 Producción, Multiplicación y Certificación de semilla de frijol, mediante mecanismo social.

En la producción de semillas se ha encontrado, el siguiente mecanismo que lo hemos nombrado, una relación productor usuario. Esta relación es inducida por el INTA.

Figura 8 Mecanismo de interacción productor – usuario en la generación de semillas certificadas (INTA)





La descripción de este mecanismo social es el siguiente:

En el figura # 8 se detallan la fase (A) que describe la fase de producción de semilla, luego le sigue la fase B: que no es más que un proceso de certificación y uso de semilla (en esta fase aún está impregnada por la dimensión de investigación ambas fase A&B implica la interacción social o mecanismo social donde actores y alianzas se llevan a cabo.

En el modelo del INTA, muestra un proceso generación, multiplicación y certificación de semillas de frijol para atender la demanda de las mismas en el ámbito agrícola. El modelo inicia en la fase de la producción y multiplicación, es decir en las fincas de productores seleccionadas o que están dispuesta en una zona dada a ser las fincas modelos para generar esta semilla. Posterior a esto se crea otro proceso el cual con la semilla proveniente de la estación de primera se usa en la estación de postrera. Es en esta estación de postrera que se da la certificación y uso de la semilla de frijol. Posiblemente en esta fase se inicia concatenada con la fase anterior el proceso de certificación de la semilla generada. Se puede inclusive afirmar que la multiplicación de semilla en el ciclo de primera, la certificación y el uso, en el ciclo de postrera continúa en el ciclo de apante. El proceso completo no termina ahí. Este es un proceso interactivo.

Este proceso inductivo, colectivo y social muestra la relación productor – usuario, teniendo en cuenta que con el apoyo del INTA y la existencia de cooperativas especializadas para la multiplicación de semilla de frijol, este método utilizado es repetitivo o cíclico pero tiene muchas ventajas puesto que el productor de la semilla de frijol se vuelve usuario de su innovación.

Este proceso de generación multiplicación y certificación de semilla de frijol quizás no esté totalmente delineado o formado completamente. Una limitante avizorada es la baja consideración de la aparición o la conformación de mercados de variedades



de semilla certificadas de frijol. Al momento el INTA cuenta con la modalidad de bancos de semillas. En este banco de semillas el proceso de comercialización tiene una limitante. No se sabe si este opera con la reglas del mercado y no se sabe si con ello el INTA al entrar a mecanismo de mercados con las semillas certificadas entra a olvidar la función pública de generar tecnologías con uso público. Por otro lado es posible que esta no sea su misión de entra como un oferente de mercado de semillas certificadas y es ahí donde existe una limitante, la pregunta es estará el INTA en permitiré el desarrollo de mercados de semillas certificadas vinculadas a sus bancos de semillas.

#### **4.2 La matriz analítica de productores y usuarios de innovación en el sistema de producción de frijol en el agro nicaragüense.**

En el orden de las ideas anteriores en este acápite aplicaremos el marco teórico de la relación productor usuario desarrollado por Corona et al 1994 y (Corona, Dutrenit, & Hernández, 1994) . El análisis tiene como propósito realizar una comparación de la interacción productor usuario INTA y la Red SICTA, en las generaciones de innovaciones en frijol siguiendo el esquema de comparación desarrollado por López y Amaya 2000.

El cuadro 8, abajo muestra la comparación de la interacción productor – usuario entre el INTA – Red SICTA, en la generación de innovaciones en frijol, las variables a comparar fueron:

1. Código de Comunicación: Tanto el INTA y Red SICTA utilizan códigos de comunicación, el INTA certifica las semillas el cual esta guiado, por normas y estándares nacionales, son inferiores, Red SICTA, al contrario trabaja con estándares y normas internacionales, además, están regidos por códigos nacionales.



2. Experiencia: La experiencia es una variable significativa, el INTA adquiere experiencia, por medio de las fincas de experimentación y Red SICTA aprovecha la experiencia de los productores, teniendo en cuenta que trabajan con el conocimiento del productor.
3. Cooperación: El INTA, es una institución nacional y trabaja con apoyo del gobierno, además, tiene convenios de organismo internacionales, Red SICTA trabaja principalmente, con cooperación internacional, debido a que funciona por medio de redes, organismo y productores.
4. Flujo de información: La información fluye de distintas maneras, el medio que utiliza el INTA, para que fluya la información son: trabajos de campo, catálogos de innovación tecnológica y parcelas en distintas regiones del país y Red SICTA fluyen, por medio de: trabajos de campo, entrenamiento, días de campo, participación en organización, asistencia técnica, investigación participativa.
5. Modo de aprendizaje: El aprendizaje es un elemento importante, el INTA aprende, por medio de interacción, con los agentes de innovaciones tecnológicas, transferencia con institución y con las parcelas de validación con que cuenta la institución, Red SICTA el modo de aprendizaje es por medio de transferencia, capacitaciones, fase de experimentación y principalmente por los mecanismo de alianza.
6. Complementariedad: La institución, se complementa, con apoyo internacional, como es el caso de México y Colombia, debido a que algunas variedades mejoradas, son producidas por estos países y el INTA las adapta, en cambio Red SICTA, está involucrado, con los actores relevantes a lo largo de la cadena, como son los productores y las redes con que trabaja.
7. Relación selectiva: El INTA trabaja con relación del gobierno, BID y universidades y Red SICTA su principal relación es la cooperación suiza pero también con el gobierno y Organizaciones.



8. Agencias jugando el papel de entre lazadoras: El INTA, es un entrelazado con el productor principalmente y Red SICTA este papel lo juega el instituto interamericano de cooperación a la agricultura (IICA), el cual lleva a cabo el proyecto.
9. Competidores al nivel nacional: Red SICTA, es un proyecto, donde se crearon innovaciones tecnológicas tomando en cuenta la relación productor – usuario y no tuvo competencia, en cambio el INTA, es una institución nacional dedicada a la innovación permanente, no tiene competidores.
10. Mercado: El INTA y Red SICTA, tienen débil organización de tecnologías, debido a que actualmente no existe un mercado donde el usuario pueda adquirir fácilmente.
11. Consideración ambiental: Red SICTA está usando un modelo agro ecológico al igual que el INTA.
12. Sistema de producción: Tanto el INTA, como Red SICTA, su actividad la dirigen, hacia los sistemas de producción agrícolas, en específico, para pequeños productores de frijol.

## Análisis de Generación y Aplicación de las Innovaciones Tecnológicas en el rubro Frijol en Nicaragua.



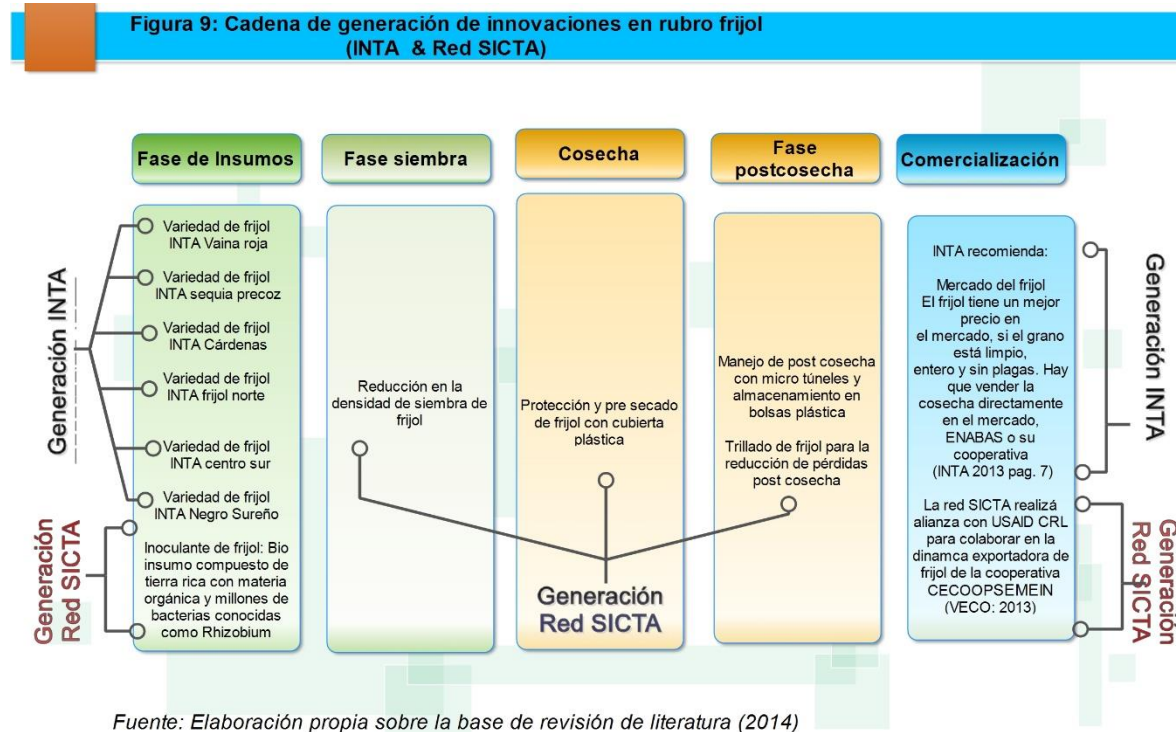
**Cuadro: 8. Comparación de la interacción productor usuario INTA – RED SICTA en la generaciones de innovaciones en frijol.**

Elementos productor – usuario	INTA	Red SICTA
Código de Comunicación	Normas técnica para la certificación, estándares nacionales, códigos bilógicos	Normas internacionales de acuerdo a cada región o país, sanidad vegetal y certificación
Experiencia	Experiencia resultante en las fincas de experimentación.	Trabajo tomando en cuenta la experiencia de los productores
Cooperación	Con organismo internacionales y nacional	Redes nacionales e internacionales productores y organismo
Flujo de información	Vía trabajos de campos, catálogos de innovaciones tecnológicas, visitas a parcelas en las diferentes regiones	Trabajos de campo, entrenamiento, días de campo, participación en organización, asistencia técnica, investigación participativa.
Modo de aprendizaje	Interacción con los agentes de innovaciones tecnológicas y transferencia a otras instituciones, parcela de validación	Transferencia, capacitaciones, fase de experimentación, mecanismo de alianza
Complementariedad	Apoyo internacional como es el caso de México y Colombia	Involucramiento de actores relevantes a lo largo de la cadena productiva
Relación selectiva	Gobierno, BID y Universidades	Gobierno, apoyo internacional, organización y donantes, productores metas, Universidades
Agencia jugando el papel de entrelazadores	INTA	IICA de acuerdo al programa y proyectos formulados
Competidores al nivel nacional	No hay competencia	No hay competidores
Mercado	Débil organización de mercado de tecnologías	Débil organización de mercado de tecnologías
Consideración ambiental	Se está utilizando un modelo agro ecológico	Se está utilizando un modelo agro ecológico
Sistema de producción	Sistema de producción agrícola para pequeños productores	Sistema de producción agrícola para pequeños productores

Fuente: Propia elaboración sobre la base de (López & Amaya, 2000)



## 4.3 La cadena de innovación de frijol (INTA & Red SICTA).



En la figura 9, se ha introducido las innovaciones que se ha generado, tanto por el INTA y por la Red SICTA en la producción de frijol en Nicaragua.

Se puede observar que las innovaciones generadas, por el INTA, están en la fase de insumos, para la producción, esto es las variedades de semillas de frijol. INTA vaina roja, INTA Cárdenas, INTA frijol norte, INTA centro sur e INTA Negro –Sureño.

También se puede observar, que la Red SICTA incursiona en esta fase y ha generado una innovación para la fase de insumo, esto es el Inoculante de Frijol.

En la fase de siembra, cosecha y post cosecha Red SICTA ha innovado y generado tecnologías para los pequeños y medianos productores de frijol. Ver figura 9.





En la fase de comercialización el INTA propone dar un poco de valor agregado y vender al nivel nacional sin embargo, este ente público no entra en la fase de mercadeo su papel es de solo sugerir donde vender. En cambio en la fase comercial de la cadena productiva y comercial del rubro frijol la indagación muestra que la Red SICTA, ha estado involucrado junto a otros, actores en la generación de innovación en esta fase este el caso de la Central de cooperativas de servicios múltiples de exportación e importación del norte R, L. (CECOOPSEMEIN).

Esta organización cooperativa nace con iniciativa y con el apoyo de la USAID – CRL en el año 2004, los integrantes de las cooperativas son pequeños productores rurales y medianos productores de frijol en Nicaragua, donde el principal problema de los productores era la comercialización del producto.

Para el año 2007 se crea la planta procesadora, conocida como planta procesadora agroindustrial del norte, esta iniciativa se lleva a cabo con el acompañamiento y tutoría de USAID, donde se pensó en dar valor agregado al rubro de frijol.

CECOOPSEMEIN exporta frijol rojo y negro como materia prima pero crea una marca al nivel nacional como es frijol rojo “el gran valle”, el principal mercado de este producto es al nivel nacional.

Al nivel internacional los principales mercados son:

1. Costa Rica.
2. El Salvador.
3. Guatemala.
4. Honduras.
5. Estados Unidos.
6. Canadá.



---

Las certificaciones obtenidas para la exportación son:

- FDA.
- FLO – CERT.
- FITOSANITARIO.
- BPM.
- BPA.

El 90% de la producción de las cooperativas son destinados para la exportación y el 10% restante, se destina para la venta nacional, que se representa por la marca “El gran valle”

Los servicios que ofertan CECOOPSEMEIN son:

- Servicio de maquilado.
- Fumigación de frijol.
- Servicio de almacenamiento.
- Servicio de politizase.
- Empaque de productos.
- Servicio de comercialización.
- Compra y venta de frijol.
- Servicio de exportación.

Las principales cooperativas Son:

- ❖ Cooperativas de servicios múltiples “productores de Jinotega R, L” (COOSMPROJIN R.L).
- ❖ Cooperativa de servicios múltiples “Esquipulas” (COOPSEMES R, L).
- ❖ Cooperativa de servicios múltiples “San Nicolás” (COOPSEMSAN, R, L).
- ❖ Cooperativa de servicios múltiples “La trinidad, R, L” (COOPSETRIN,R, L).



- ❖ Cooperativa de servicios múltiples “Eco vegetales de Nicaragua R, L” (COOPSEMEVENIC, R, L).

CECOOPSEMEIN, ha ido evolucionando e innovando, paso hacer de una cooperativa que principalmente vendía frijol al nivel nacional pero su innovación en organización, hizo posible la innovación por proceso (valor agregado al grano de frijol).

Este proceso de innovación en la esfera comercial ya ha sido calificado como tal por las instancia pública como el MIFIC el cual en el año 2013 le dio a la cooperativa el premio nacional a la exportación en la categoría de mediana empresa (VECO, 2013).

El capítulo muestra la diversidad de uso de innovaciones de frijol, principalmente en la cadena de innovación de frijol (INTA & Red SICTA), la diversidad de innovación es muy significativa para mejorar la competitividad y productividad de los productores de frijol.

Las innovaciones tecnológicas de frijol, van desde la fase de insumo, siembra, cosecha, post cosecha y finalmente comercialización, donde principalmente el INTA genera en la fase de insumos, como es las variedades de frijol mejorado y en la fase de comercialización es muy débil.

La Red SICTA ha trabajado a lo largo de la cadena de innovación de frijol y ha trabajado en cada una de las fases, la fase de insumos, siembra, cosecha, post cosecha y comercialización.

Además se aplica la teoría productor – usuario, primero se muestra la producción, multiplicación y certificación de semilla por parte del INTA como, un mecanismo social, donde interactúan los productores de innovación con los usuarios de innovación tecnológicas y finalmente una comparación entre el INTA y la Red SICTA tomando en cuenta la teoría productor – usuario.



---

## **5. Conclusiones.**

El principal objetivo es analizar el proceso de generación y aplicación de innovación para el rubro de frijol, para ello, el fin es identificar los principales proveedores de innovaciones tecnológicas relacionadas al rubro frijol, caracterizar el mecanismo de difusión utilizado y la diversidad de uso de innovaciones para el rubro de frijol.

Al respecto se ha identificado que los principales proveedores públicos y privados generadores de tecnología, para el rubro de frijol, en primer lugar el INTA, en la esfera de generación de semillas. Para ello el INTA, utiliza un mecanismo social que articula un modelo de investigación e innovación que inicia, con identificar la necesidad de los pequeños y medianos productores los cuales, son los que, principalmente producen frijol, además es de importancia económica y fuente de soporte de la seguridad alimentaria de las familias rurales de Nicaragua.

El otro proveedor, es la Red SICTA, la cual opera en el rubro frijol, pero sus constelaciones de innovaciones van más allá de la producción de semilla mejoradas, se puede decir que las innovaciones que se generaron, se ubican a lo largo de la cadena de producción y comercialización del rubro.

Con respecto al objetivo de caracterizar el mecanismo de difusión de las nuevas tecnologías para el rubro de frijol, se ha encontrado los siguientes mecanismos, El INTA utiliza, un mecanismo de escuelas de campos, el cual tiene como objetivo capacitar, a los productores sobre el uso de las innovaciones. El programa campesino a campesino, toma en cuenta la experiencia campesina, este mecanismo es implementado por Red SICTA, donde lo llaman instrumento de comunidades de práctica y aprendizaje como espacio participativo.



---

Caracterizar la diversidad de uso de innovaciones utilizadas por los productores de frijol en Nicaragua.

Las innovaciones encontradas oscilan desde la producción de semillas, con las siguientes innovaciones: INTA sequia precoz, INTA cárdenas, INTA negro sureño, INTA centro sur, INTA vaina roja, INTA vaina roja, estas variedades la genero el Instituto nicaragüense de Tecnología Agropecuario.

Las innovaciones por parte del INTA principalmente, son las variedades de semilla mejoradas, que tiene como finalidad mejorar la productividad de los pequeños y medianos productores de frijol.

Por parte de Red SICTA genero innovaciones en insumo, como es el caso de inoculante de frijol, además innovo en la producción como fue, la densidad de siembra y también en reducción de post cosecha como fue la creación de manejo de post cosecha con micro túneles y almacenamiento de bolsas plásticas etc.

La generación de innovación por parte de Red SICTA, es una manera ecológica y de bajo costo para los productores de frijol en Nicaragua.

En conclusión las innovaciones generadas en el rubro de frijol, están ubicada a lo largo la cadena productiva comercial de frijol. Las innovaciones creadas y adaptadas por el INTA y Red SICTA, principalmente van dirigidas para los pequeños y medianos productores de frijol en Nicaragua, es manera práctica y fácil para elevar la productividad del rubro de frijol, por ende mejorar los ingresos de los usuarios de las innovaciones.



---

## **6. Recomendaciones.**

1. Se recomienda seguir activando proceso de generación y difusión de innovación, llevadas a cabo por el INTA y Red SICTA.
2. Es necesario que los aprendizajes de la Red SICTA y los mecanismos, campesino a campesino y escuela de campo sean divulgados a otros productores y de otros rubros para aprender mediante la observación, el compartir y la vinculación, en otras palabras activar redes de productores innovadores o grupos de productores innovadores por rubro.
3. Activar con el INTA y Red SICTA un mercado de innovaciones tecnológicas para difundir conocimiento sobre la tecnología y para que los pequeños productores tengan más acceso a las innovaciones agrícolas generadas.



## 7. Bibliografía

- Albornoz, M., & Plaza, L. (2011). *AGENDA 2011 TEMAS DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA*. Obtenido de [http://www.ricyt.org/files/Agenda\\_RICYT\\_2011.pdf](http://www.ricyt.org/files/Agenda_RICYT_2011.pdf)
- Aragon, C. (s.f). *Modelos de innovacion*. Obtenido de <http://www.camarasaragon.com/>
- BCN. (2014). *Anuario de Estadísticas Macroeconómicas* .
- BM. (2008). *Incentivar la Innovación Agrícola*. Obtenido de <http://siteresources.worldbank.org/>
- Calatrava, R. J. (Diciembre de 2013). *La innovación en el Pensamiento Económico*. Obtenido de <http://www.researchgate.net/>
- CEPAL. (2010). *Nicaragua "Efecto del cambio climático sobre la agricultura"*. Mexico D.F. Obtenido de [www.repositorio.cepal.org](http://www.repositorio.cepal.org)
- CONICYT. (2008). *CONICYT*. Obtenido de <http://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2012/09/Conceptos-B%3%A1sicos-de-Ciencia-Tecnolog%C3%ADa-e-Innovaci%C3%B3n-2008.pdf>
- Corona, J. M. (s.f.). *La interacción productor - usuario: una síntesis del debate actual*.
- Corona, J. M., Dutrenit, G., & Hernández, C. A. (Agosto de 1994). La interacción productor - usuario: Una síntesis del debate actual. *Comercio Exterior*. Obtenido de <http://revistas.bancomext.gob.mx>
- Corona, J. M., Dutrenit, G., & Hernández, C. A. (Agosto de 1994). La interacción productor-usuario: Una síntesis del debate actual. *Comercio exterior*. Obtenido de <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/362/3/RCE3.pdf>
- DRAE. (5 de Noviembre de 2014). *Real Academia Española*. Obtenido de <http://lema.rae.es/drae/?val=innovar>
- ECYT-AR. (s.f.). Obtenido de [cyt-ar.com.ar](http://cyt-ar.com.ar)
- El Nuevo Diario. (10 de Noviembre de 20012). producción de maíz y frijol. *El Nuevo Diario*.
- El Nuevo Diario. (10 de Noviembre de 2012). producción de maíz y frijol. *El Nuevo Diario*.
- EOI. (2007). *LA INNOVACIÓN COMO HERRAMIENTA DE TRANSFORMACIÓN EMPRESARIAL* .
- Escorsa, P. &. (2005). *Tecnología e Innovación en la Empresa*. Obtenido de <http://www.gcd.udc.es/>
- FAO. (2005).
- FAO. (2005). *Las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) en el PESA-Nicaragua*.



- FAO. (2013). Obtenido de [www.fao.org](http://www.fao.org)
- FAO-PESA. (2011). *GUÍA METODOLÓGICA DE ESCUELAS DE CAMPO*. Obtenido de <http://www.inta.gob.ni/>
- FAO-PESA. (2011). *GUÍA METODOLÓGICA DE ESCUELAS DE CAMPO PARA FACILITADORES Y FACILITADORAS EN EL PROCESO DE EXTENSIÓN AGROPECUARIA*. Managua. Recuperado el 15 de Octubre de 2014, de Pagina web INTA:  
<http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/guias/GUIA%20DE%20ESCUELA%20DE%20CAMPO%20DE%20AGRICULTURA%20ECA%20EN%20EL%20PROCESO%20DE%20EXT%20AGRI%20FINAL.pdf>
- Formichella, M. M. (Enero de 2005). *La Evaluacion del Concepto de Innovacion y su Relacion con el Desarrollo*. Obtenido de <http://www.unsch.edu.pe/>
- FUNICA. (s.f.). Obtenido de Analisis de la Cadena Subsectorial del Frijol: <http://www.funica.org.ni/>
- FUNICA. (2006). *Analisi Comparativo entre Diferentes Modalidades y Metodologias de Extension Agropecuaria y Forestal en Nicaragua*. Managua. Obtenido de [www.funica.org.ni](http://www.funica.org.ni)
- FUNICA. (2006). *Analisi Comparativo entre Diferentes Modalidades y Metodologias de Extension Agropecuaria y Forestal en Nicaragua*. Obtenido de [www.funica.org.ni](http://www.funica.org.ni)
- FUNICA. (12 de Enero de 2010). *funica*. Obtenido de funica: [www.funica.org.ni](http://www.funica.org.ni)
- FUNICA. (s.f.). *Análisis de la situación actual de la Innovacion Tecnologica Agropecuaria y Forestal de Nicaragua*. Obtenido de [www.funica.org.ni](http://www.funica.org.ni)
- FUNICA. (s.f.). *Investigacion de mercados tecnologias del sub sector frijol*. Obtenido de [www.funica.org.ni](http://www.funica.org.ni)
- FUNICA. (s.f.). *Investigacion de mercados tecnologias del subsector frijol*. Obtenido de [www.funica.org.ni](http://www.funica.org.ni)
- FUNICA. (s.f.). *Analisis de la Cadena Subsectorial del Frijol*. Obtenido de Analisis de la Cadena Subsectorial del Frijol: <http://www.funica.org.ni/>
- Gonzaga, H. C., & López, M. C. (2011). *Innovaciones Lacteas en el Departamento de León, 2009. Estudio de caso Empresas Delicatas Leonesas & Leche y Queso La Gaviota*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN Managua, Monografía.
- Gottret, M. V. (octubre de 2004). *cepal*.
- Hartwich, F., Solorzano, E., Gutiérrez, C., & Monge, M. (Noviembre de 2006). *Estado de la innovacion en el sector agroalimentario de nicaragua: oportunidades para el desarrollo sub-sectorial*. (I. D. 12, Ed.)





- IFPRI. (Noviembre de 2006). *Estado de la Innovación en el Sector Agroalimentario de Nicaragua*. Obtenido de <http://ageconsearch.umn.edu/>
- IICA. (2009). *FRIJOL: Estudio de la cadena agroindustria*. Managua.
- IICA. (2009). *La seguridad alimentaria para el IICA*. Obtenido de [www.iica.in](http://www.iica.in)
- IICA. (2009). *Metodologías para la medición del efecto de innovaciones en los proyectos de Red SICTA en Centroamérica*. Obtenido de [repiica.iica.int](http://repiica.iica.int)
- INTA. (2007). *Informe comparativo del redireccionamiento a los servicios del instituto nicaraguense de tecnología agropecuaria 2006-2007*. Recuperado el 3 de diciembre de 2014, de [http://www.conamornicaragua.org.ni/documentos\\_4/NOVIEMBRE/INTA.pdf](http://www.conamornicaragua.org.ni/documentos_4/NOVIEMBRE/INTA.pdf): [http://www.conamornicaragua.org.ni/documentos\\_4/NOVIEMBRE/INTA.pdf](http://www.conamornicaragua.org.ni/documentos_4/NOVIEMBRE/INTA.pdf)
- INTA. (s.f.). *Índices para conocer el estado de degradación y la salud de los suelos*. Obtenido de *Índices para conocer el estado de degradación y la salud de los suelos*
- Jimenez, A. (1993). *La Concepción del Cambio Tecnológico en la Agricultura*. Obtenido de [dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4792227](http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4792227)
- Lopez, M. (2014). Agroindustria y sistema de innovación en Nicaragua. *REICE*, 104 - 105. Obtenido de [www.revistacienciaseconomicas.unan.edu.ni](http://www.revistacienciaseconomicas.unan.edu.ni)
- López, M. R., & Amaya, A. L. (26 de Abril de 2000). Sistema de Innovación en Centroamérica & Relación Productor - Usuario embrionaria: 12. Rio Janeiro. Recuperado el 14 de Noviembre de 2014, de [https://scholar.google.com.ni/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=en&user=RQ3d1T0AAAJ&citation\\_for\\_view=RQ3d1T0AAAAJ:e5wmG9Sq2KIC](https://scholar.google.com.ni/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=RQ3d1T0AAAJ&citation_for_view=RQ3d1T0AAAAJ:e5wmG9Sq2KIC)
- MAGFOR. (30 de Octubre de 2008). *Sub Programa de Innovación Tecnológica*. Obtenido de <http://www.magfor.gob.ni/>
- MAGFOR. (Junio de 2009). *Fortalecimiento al Sistema Nacional de Semilla*. Obtenido de [www.magfor.gob.ni](http://www.magfor.gob.ni)
- MAGFOR. (2010). *Informe anual sectorial 2010: Prorural Incluyente*. Managua.
- MAGFOR. (2012). *Fortalecimiento al Plan Nacional de Semillas*. Obtenido de [www.magfor.gob.ni](http://www.magfor.gob.ni)
- MAGFOR, M. (8 de Mayo de 2013). *Prorural Incluyente Informe Sectorial, 2013*. Obtenido de <http://www.magfor.gob.ni/>
- Martelo, C. P. (2005). *Modelo de innovación tecnología basado en enfoque sde redes sociotécnicas*. Obtenido de <http://www.flacsoandes.edu.ec/>
- Martinez, V. (2 & 3 de Marzo de 2009). *La Metodología Campesino a Campesino y El Trabajo de CONFRAS*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2014, de



[http://confras.com/documentos/2/5/Presentacion\\_en\\_VII%20Encuentro\\_Nacional\\_PCaC.pdf](http://confras.com/documentos/2/5/Presentacion_en_VII%20Encuentro_Nacional_PCaC.pdf)

- Merino, P. M. (2003). La Innovacion Tecnologica. *Horticultura Internacional*, 4. Obtenido de <http://www.horticom.com>
- MIFIC. (12 de febrero de 2012). *Analisis de encadenamiento productivo para la generacion de valor agregado en nueve cadena agroalimentaria hubicada en la zona de mayor potencial productivo de Nicaragua*. Managua. Obtenido de MIFIC wed site: [www.mific.gob.ni](http://www.mific.gob.ni)
- MIFIC. (febrero de 2012). *Analisis de Encadenamiento Productivo para la Generacion de Valor Agregado en nueve Cadenas Agroalimentarias Ubicadas en las Zonas de Mayor Potencial Productivo de Nicaragua* . Obtenido de [www.mific.gob.ni](http://www.mific.gob.ni)
- Müller, J. (2011). *MAKING ENDS MEET Local socio-technological transformation in the south based on case studies from tanzania*. Aalborg: Aalborg: Departement of Development and plannig, Aalborg University. Obtenido de [www.vbn.dk](http://www.vbn.dk)
- North C, D. (1993). *Instituciones, Cambio Institucional y Desempeño Economico*. Mexico: Fondo de Cultura Economica.
- OECD. (2006). *Guia para la recogida e interpretacion de datos sobre la innovacion*. publicado originalmente por acuerdo suscrito entre la oficina de estadistica de las comunidades europeas y organizacion para la coperacion y desarrollo economico.
- Perez, C. (2001). Cambio tecnologico y oprtunidades de desarrollo como blanco movil. 6. Obtenido de [www.10.iabd.org](http://www.10.iabd.org)
- Perez, C. (2001). *Cepal*. Obtenido de Cambio tecnológico: <http://www.cepal.org/>
- Perez, E. (Septiembre de 2007). *Modelo de Innovacion Tecnologica Y fuentes de Desarrollo de Nuevos Productos*. Obtenido de <http://itzamna.bnct.ipn.mx/>
- Quintero, R. S., & Robledo, V. J. (2013). El aprendizaje como propiedad emergente en los sistema regionales de innovacion. Obtenido de [www.altec2013.org](http://www.altec2013.org)
- RED, S. . (2015). *Observatorio regional de innovaiones tecnologicas de la cadena de maiz y frijol*. Obtenido de <http://www.observatorioresicta.info/es>
- REDSICTA. (30 de Septiembre de 2010). *INFORME DEL PRIMER SEMESTRE DE 2010*. Obtenido de <http://orton.catie.ac.cr/>
- Ruttan, V. &. (Octubre de 1989). *Cambio Tecnico Inducido en la Agricultura*. Obtenido de <http://www.magrama.gob.es/>
- Scoponi, L. &. (30 de 12 de 2011). *Revista Capital Cientifico*.
- Scribd. (Enero de 2008). Obtenido de <http://es.scribd.com/>



---

Tovar, J. B. (18 de Abril de 2008). *Gestion de Tecnologia*. Obtenido de <http://juantovar.blogspot.es>

UNAG. (s.f.). *Hacia un movimiento de innovacion de agricultores: Campesino a Campesino* .  
Obtenido de [www.Unag.org.ni](http://www.Unag.org.ni)

UNESCO. (2005). *Manual de Oslo*. Obtenido de [www.usi.unesco.org](http://www.usi.unesco.org)

VECO. (2013). *vredeseilanden*. Recuperado el 12 de Mayo de 2014, de VECO Mesoamerica:  
<http://es.veco-ngo.org/news/cecoopsemein-recibe-reconocimiento>

Vega, J. A. (s.f.). *Acidez del suelo*. Obtenido de  
[www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/acidez\\_suelo](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/acidez_suelo).

Velas, E. &. (s.f). *Evolucion de los modelos sobre el proceso de innovacion*. Obtenido de  
[dialnet.unirioja.es](http://dialnet.unirioja.es)

Vergara Reyes, D. (Madrid de 2009). *La innovacion Tecnologica en Mexico en el marco de la Politica Industrial y Tecnologica. El caso de la Industria de los Plasticos*. . Obtenido de  
[eprints.ucm](http://eprints.ucm)



---

## **Siglas.**

AET: Área Experimentales Tecnológicas.

AIS: Sistema de Innovación Agrícola.

AVT: Área Validación Tecnológica.

APEN: Asociación de Productores Exportadores de Nicaragua.

BM: Banco Mundial.

CaC: Campesino a Campesino.

CDT: Centro de Desarrollo Tecnológico.

CEPAL: Comisión Económica para América Latina.

CECOOPSEMEIN R, L: Central de Cooperativas de Servicios Múltiples de Exportación e Importación del Norte.

CIAT: Centro Internacional de Agricultura Tropical.

CONICYT: Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología.

COOSMPROJIN R, L: Cooperativas de Servicios Múltiples “Productores de Jinotega” R, L.

COOPSEMES R, L: Cooperativa de Servicio Múltiples “Esquipulas”. R, L.

COOPSEMSAN R, L: Cooperativa de Servicios Múltiples “San Nicolás” R, L.

COOPSETRIN R, L: Cooperativa de Servicios Múltiples “La Trinidad” R, L

COOPSMEVENIC R, L: Cooperativa de servicios Múltiples “Eco Vegetales de Nicaragua” R, L



---

EAP: Escuela agrícola panamericana.

ECAS: Escuelas de Campo de Agricultores.

EOI: Escuela de Negocio.

FFS: Farmer Field Schools.

FAO: Organización de Naciones Unidas.

FIIT: Fincas de investigación e innovación Tecnológica.

FUNICA:

Fundación para el desarrollo tecnológico agropecuario y forestal de Nicaragua.

ICTA: Instituto de Ciencia y Tecnología Agropecuaria.

IFPRI: Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias.

IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

INIDE: Instituto Nicaragüense de Información y Desarrollo.

INTA: Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria.

MAGFOR: Ministerio Agropecuario y Forestal.

MIFIC: Ministerio de Fomento, Industria y Comercio.

ONG: Organización no gubernamental.

PMA: Programa Mundial de Alimentos.

PROMIPAC: Programa de Manejo Integrado de Plagas para América Central.

RAAN: Región Autónoma del Atlántico Norte.

RAMAC: Rapaccioli, McGregor S.A.

REC- SICTA: Proyecto Red de Innovación Agrícola.



---

REDES: Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales.

SIMAS: Servicio de Información Mesoamericana sobre Agricultura Sostenible.

SIN: Sistema de Innovación Nacional.

UCA: Universidad Centroamericana.

UNA: Universidad Nacional Agraria.

UNAG: Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos.

UNESCO: United Nations Educational Scientific and Cultural Organization.


UPANIC: Asociación de Productores Agropecuarios de Nicaragua.



# ANEXO



Visita a la Biblioteca del INTA

 Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional  
*El Pueblo, Presidente!*

NICARAGUA  
**2014**  
HACIENDO *Patria!*

OFICINA DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA  
Formulario de Solicitud de Información

Favor describir de forma clara y precisa la información solicitada

Datos del Solicitante: Fecha 18 / 11 / 14

Nombres y Apellidos: Ariel Antonio Gutierrez Jara

Profesión u Oficio: Estudiante

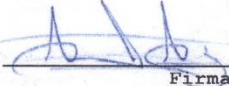
Dirección: Colonia Miguel Bonilla, Comeda unan, 100 metros al sur

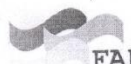
Correo Electrónico: agdg1991@hotmail.com

Teléfono: 85133064

N° de Cedula: 449-030991-00026  
(Menores de 16 años: No. De partida de nacimiento)

Información Solicitada: Informacion sobre el rubro del Frijol

  
Firma

 FAMILIA Y COMUNIDAD  
EN VICTORIAS!

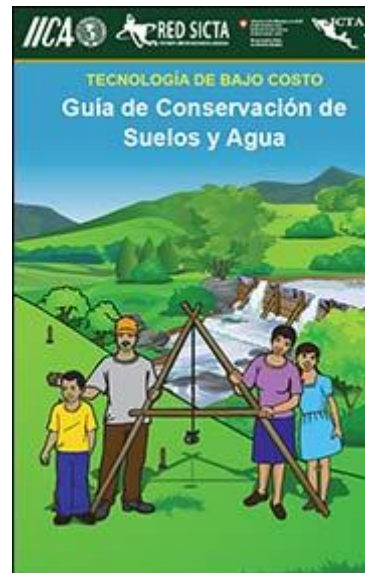
CRISTIANA, SOCIALISTA,  
SOLIDARIA!

Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria INTA  
Contiguo a la Estación V de la Policía Nacional en Managua  
22780471/22780373 - www.inta.gob.ni - oaip@inta.gob.ni





Relacionadas con el Capítulo II







Relacionada con el capítulo IV.

**GRAN VALLE**

**ES MAS QUE  
UNA MARCA  
ES UNA EXPERIENCIA  
PARA COMPARTIR**

RED BEANS  
**FRIJOL ROJO**  
99.5% LIMPIOS Y ESCOGIDOS

100% PRODUCTO

Km. 99 Carretera Panamericana Norte,  
Comarca Santa Isabel, Sébaco, Nicaragua.  
Tel.: 8787-0623 / 8821-9451  
E-mail: cecoopsemein@yahoo.es

**Cecoop  
semeln**

**VECO Mesoamérica**

Un trato  
justo co  
el camp

