

Programa de Innovación para la Productividad y Competitividad
Dirección de Cooperación Técnica

**Guía Metodológica para el Diagnóstico
de Sistemas Nacionales de
Innovación Agroalimentaria en
América Latina y el Caribe**

Versión Final
Febrero 2012



**Guía metodológica para el diagnóstico de Sistemas Nacionales de
Innovación Agroalimentaria en América Latina y el Caribe**

Versión Final

Autores:

Sergio Filho Salles

Cecilia Gianoni

Paule Jeanne

San José, abril de 2012

TABLA DE CONTENIDO

Glosario.....	4
1. Presentación.....	5
2. ¿Por qué y para qué una Guía para el Diagnóstico de SisNIA en ALC?	6
3. Conceptos Base	8
3.1 ¿Qué elementos contempla el abordaje de Sistemas de Innovación Agroalimentario?	8
3.2 Del concepto de innovación al de sistemas de innovación	8
3.3 Los conceptos de los Sistemas locales, regionales y sectoriales de innovación.....	10
3.4 El concepto de sistema agroalimentario	11
4. ¿Cuáles son las dimensiones analíticas de la Guía?	12
4.1 Base productiva, base de conocimiento y tecnología	12
4.2 Actores del sistema y redes	12
4.3 Institucionalidad del sistema	13
4.4 Marco analítico integrador	13
5. Los pasos metodológicos de la Guía.....	13
5.1 Eje 1 – Caracterización de la base productiva y del sistema de CTI	14
5.2 Eje 2 - Caracterización de los actores del sistema y su rol.....	18
5.3 Eje 3: Caracterización de la institucionalidad del SisNIA	25
5.4 El Marco Analítico Integrador	28
6. Referencias.....	30

Glosario

ALC -	América Latina y el Caribe
BID -	Banco Interamericano de Desarrollo
CTI -	Ciencia, Tecnología e Innovación
CyT -	Ciencia y Tecnología
EBT -	Empresa de Base Tecnológica
EEUU -	Estados Unidos de América
FAO -	Food and Agricultural Organisation of United Nation - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FAOStat -	FAO Statistical Database (base de datos estadística)
I+D -	Investigación y Desarrollo
I+D+I -	Investigación, Desarrollo e Innovación
IICA -	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
OCDE -	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ONG -	Organizaciones no gubernamentales
PCT -	Patent Cooperation Treaty – Tratado de Cooperación en Materia de Patentes
PEA -	Población Económica Activa
PIPC -	Programa de Innovación para la Productividad y Competitividad
PPP -	Paridad de Poder Adquisitivo
PTF -	Productividad Total de los Factores
SisNIA -	Sistema Nacional de Innovación Agroalimentaria
UE -	Unión Europea
VTI -	Valor de la transformación industrial

Presentación

La agricultura mundial y la agricultura de las Américas están viviendo amplias y profundas transformaciones. Tales transformaciones son fruto de los procesos de cambio tecnológico, de los nuevos retos como el cambio climático y la seguridad alimentaria, de las demandas de consumidores crecientemente informados y exigentes, de las nuevas realidades institucionales nacionales y mundiales y de la intensificación de los procesos de globalización.

Vivimos en la Era de la Innovación, vivimos en los inicios de una nueva revolución agrícola. Cada vez es más evidente que los principales desafíos que tiene la agricultura mundial y hemisférica dependen crecientemente de la capacidad institucional, empresarial y técnica de los países para desencadenar y fortalecer los procesos de innovación. Este es el caso, por cierto, del cambio climático y la seguridad alimentaria, y de la productividad y sustentabilidad de las actividades agroalimentarias.

La innovación se desarrolla en mejores términos y expresa todo su potencial transformador cuando existen sistemas nacionales de innovación agroalimentarios (SisNIAs) fuertes y consolidados. Estos sistemas tienen un grado muy diverso de desarrollo en ALC. La mayoría de los países de la región están impulsando los sistemas nacionales de innovación agroalimentarios, y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA, está elaborando y poniendo a disposición de los Estado miembros, un conjunto de instrumentos de cooperación técnica en este ámbito, que hagan más fructífero y eficiente su apoyo en este ámbito.

En esta perspectiva, con este documento que estamos presentando en esta oportunidad estamos poniendo a disposición de los países la “Guía metodológica para el diagnóstico de Sistemas Nacionales de Innovación Agroalimentaria en América Latina y el Caribe”. Esta guía viene a complementar otros instrumentos de fortalecimiento de las instituciones de tales sistemas y el observatorio de innovaciones institucionales de los distintos actores del ámbito del conocimiento, la tecnología y la innovación agroalimentaria.

La guía que estamos publicando en esta ocasión tiene por propósito general apoyar a los estados miembros del IICA en el desarrollo y fortalecimiento de sus SisNIAs. En términos más específicos, su objetivo es apoyar la realización de diagnósticos, favoreciendo el poder contar con diagnósticos sintéticos de la estructura y las principales características de los SisNIAs, de manera que los países puedan apoyarse para la toma de decisiones sobre sus políticas de innovación.

Arturo Barrera M.

Gerente

Programa de Innovación para la Productividad y Competitividad

IICA

1. ¿Por qué y para qué una Guía para el Diagnóstico de SisNIA en ALC?

Esta Guía Metodológica constituye una iniciativa del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), en el ámbito del Programa de Innovación para la Productividad y la Competitividad (PIPC). El objetivo de la misma es apoyar a los Estados Miembros en el desarrollo y fortalecimiento de sus Sistemas Nacionales de Innovación Agroalimentaria (SisNIAs). La Guía busca ayudar a generar y profundizar el conocimiento sobre la dinámica de innovación de los países y sus oportunidades, para fortalecer el proceso de innovación y alcanzar el desarrollo socio-económico y ambiental del sector agroalimentario.

La Guía está destinada a ser utilizada en ALC, principalmente, por:

- Hacedores de políticas y tomadores de decisión del ámbito ministerial de los países
- Directivos y gerentes de planificación de las organizaciones públicas de innovación agropecuaria
- Agencias nacionales e internacionales de desarrollo

Como en cualquier otro segmento productivo, el proceso de innovación tecnológica en el sector agroalimentario requiere el compromiso y la participación activa de los productores primarios, proveedores de insumos, procesadores, gerentes, líderes gubernamentales e instituciones sociales y educativas, entre otros, para el desarrollo de innovaciones en el contexto agroalimentario y de las cadenas de valor y de los complejos productivos.

La dinámica e interacción del sector agrícola con la industria y con otras actividades económicas requiere la realización de prácticas que promuevan la articulación entre agentes, realicen actividades para un mejor aprovechamiento del aprendizaje conjunto y fortalezcan una apropiación del conocimiento y de las tecnologías generadas.

Cada vez es más importante que esta visión integrada y sistémica supere a la visión lineal, que supone que toda la innovación proviene de las instituciones públicas de innovación, las cuales, a pesar de seguir siendo piezas clave del proceso de innovación, son parte de un rompecabezas mucho más complejo.

El abordaje a ser desarrollado en esta Guía se fundamenta en el entendido de que los sistemas de innovación agroalimentaria deben organizarse para estrechar los vínculos entre los diversos agentes económicos y tecnológicos, y crear las condiciones para desarrollar las cadenas de valor de la agricultura, permitiendo que el conocimiento que se genere sea orientado a los puntos de creación de más valor y a su apropiación local.

Con esta perspectiva la Guía fue estructurada para permitir el diagnóstico integrado de un objeto complejo, multi-actor, multi-institucional y con situaciones productivas e innovativas plurales. Así es que el usuario de la Guía se encontrará con un conjunto de indicadores y métricas que permiten este tipo de análisis integrado. El objetivo es contar, al final, con un diagnóstico sintético de la estructura y las principales características del Sistema de Innovación Agroalimentario del país de manera que los países puedan apoyarse para la toma de decisiones sobre sus políticas de innovación agroalimentaria.

Evidentemente, la heterogeneidad de situaciones de los sistemas en los países va a exigir de los analistas una profundización posterior que incorpore especificidades locales y de política nacional para hacer los ajustes finos necesarios.

La Guía comienza resumiendo los elementos conceptuales del abordaje de 'sistemas de innovación' y su aplicación en la agricultura, incluyendo una definición de que implica 'agroalimentario' para fines de esta Guía. Seguidamente son presentadas las dimensiones de análisis en las cuales se basa la metodología de la Guía, incluyendo aspectos importantes para el diagnóstico de los SisNIAs.

La tercera parte describe la metodología de análisis y la aplicación de la Guía a ser utilizada por los usuarios para el diagnóstico del SisNIA, la cual se organiza en tres ejes:

- (i) Eje 1 - caracterización de la producción y del sistema de Ciencia y Tecnología – CyT (situación productiva del país, generación de conocimiento, dominio tecnológico y base técnica de producción, etc.)
- (ii) Eje 2 - caracterización de los actores del sistema y su papel en la inducción de la innovación (quienes son los principales actores y cuál es su papel en el sistema)
- (iii) Eje 3 - caracterización de la institucionalidad del SisNIA (marcos legales, estímulos y obstáculos a la innovación).

La estructura metodológica cierra con el marco integrador del diagnóstico donde se describe la forma de análisis necesaria para entender e interpretar los 3 ejes y la dinámica del proceso innovador del SisNIA.

3. Conceptos Base

3.1 ¿Qué elementos contempla el abordaje de Sistemas de Innovación Agroalimentario?

Para entender este abordaje es necesario definir que son los ‘sistemas de innovación’ y que implica su aplicación al sector ‘agroalimentario’. Desde inicios de la década de 2000 el uso del abordaje de ‘sistema de innovación’ ha sido difundido en la agricultura, según señalado por varios autores, como una alternativa para los países en desarrollo de superar la visión lineal del proceso de la investigación agrícola¹ y hacer un mejor uso del conocimiento y de las nuevas tecnologías, con el fin de fortalecer y fomentar la capacidad de innovación del sector (Banco Mundial, 2006).

El creciente uso de este abordaje es resultado de un nuevo contexto, en el cual la innovación tiene un papel central para el desarrollo de los países, no solo para determinar la posición competitiva de sus economías (regional, nacional o supranacional), sino también para elaborar políticas socioeconómicas de crecimiento sustentable.

A pesar de la reciente aplicación en el sector agrícola, hay varios estudios que exploran los fundamentos conceptuales relacionados con el sistema de innovación agroalimentaria. Esta sección destaca algunas de las definiciones e interpretaciones que son esenciales para establecer el marco de la Guía Metodológica sobre el SisNIA.

3.2 Del concepto de innovación al de sistemas de innovación

¹ En la visión lineal se considera que todo el proceso de innovación se origina en la investigación científica, pasando por el desarrollo tecnológico hasta llegar al mercado en la forma de un nuevo producto, proceso o servicio. De hecho, a pesar de que el modelo lineal pueda ocurrir (y de hecho ocurre), él no es el único ni tampoco el principal mecanismo de generación de innovaciones. El proceso es más complejo y pone al sector productivo en el centro de la dinámica de la innovación. Por lo tanto, en el análisis de sistemas de innovación es fundamental conocer el rol de todos los actores involucrados, productores, asociaciones, industrias de insumos y máquinas, procesadoras de alimentos y materias-primas, comercializadoras (minoristas y mayoristas), segmento de alimentación, etc..

La definición universalmente aceptada para el concepto de innovación es la que se presenta en la última revisión del Manual de Oslo del año 2005 (OCDE, 2005). Sin embargo, se entiende que el concepto de innovación puede ser sintetizado, en cualquier definición, como: “lo nuevo (bien o servicio) en producción y uso por la sociedad”. Es una definición muy sencilla, pero de fuerte impacto, porque argumenta que para que la innovación ocurra no basta tener un nuevo producto, una nueva tecnología o un nuevo conocimiento, es necesario que alguien lo produzca y que alguien lo utilice (productores, consumidores, industriales, etc.). Es por esta razón principal que el sector productivo se ubica en el centro de los sistemas de innovación.

La **Figura 1**, a continuación, presenta algunos de los principales conceptos de innovación.

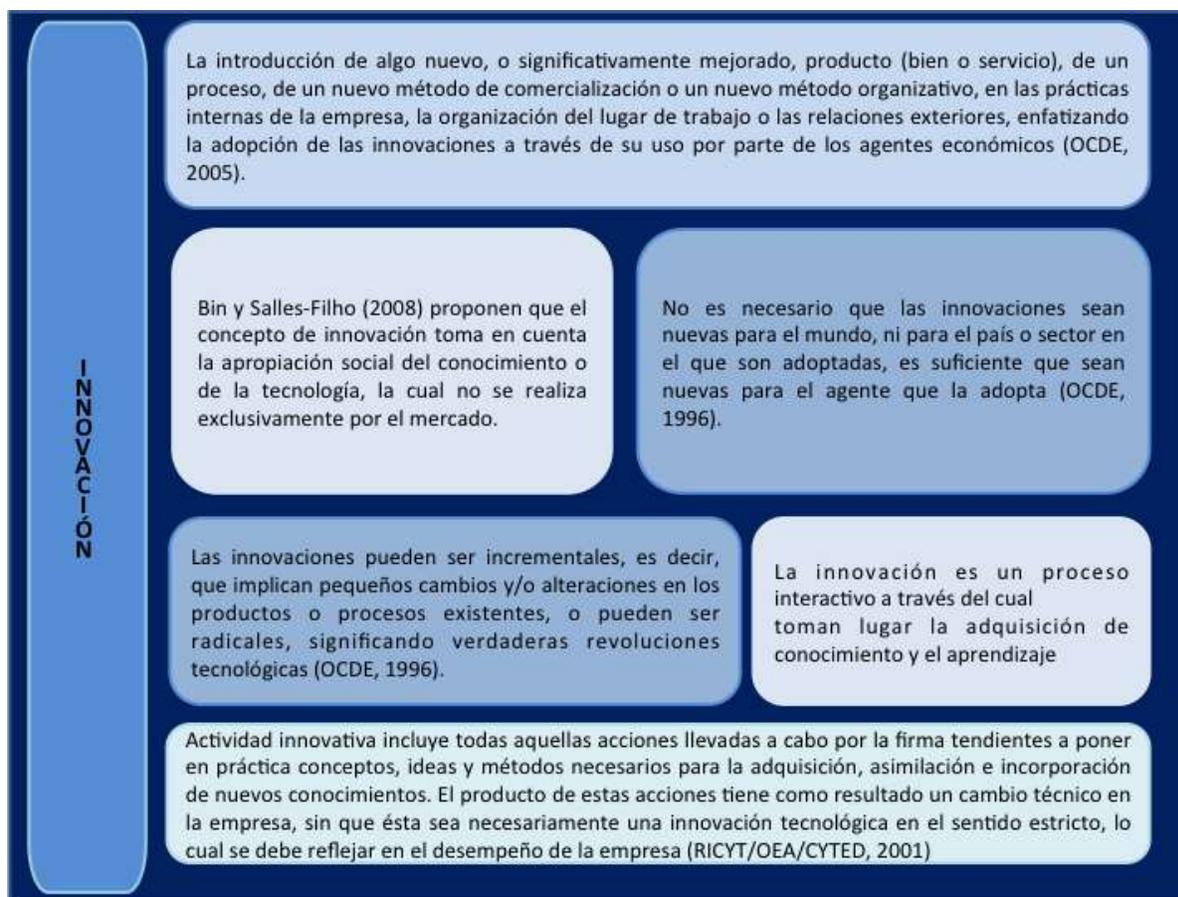
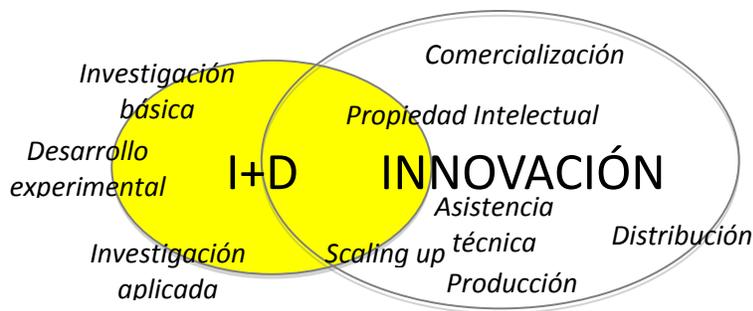


Figura 1: Sobre el concepto de Innovación

La idea básica del abordaje de sistema de innovación es que – como derivación del propio concepto de innovación – no basta considerar los actores típicos de investigación y desarrollo (I+D) o de CyT, precisamente porque la innovación (tecnológica y no tecnológica) necesita de otros actores, como los de producción, comercialización, asistencia técnica, etc. Por lo tanto, además de desarrollar una nueva tecnología, es necesario que otros actores estén involucrados en el proceso innovativo, como lo esquematiza la **Figura 2**.



Múltiples actores, múltiples perspectivas

Figura 2 – Los diferentes espacios, actividades y actores de la I+D+I

Fuente: Salles-Filho *et al* (2010).

Cuanto más sistémico y ordenado es el proceso, mayores son sus posibilidades de éxito. El éxito se lo puede medir como la capacidad de generar nuevo conocimiento, incorporarlo en bienes y servicios, producirlo, comercializarlo y lograr retener el valor generado. Se trata por naturaleza de una lógica colectiva, sistémica y multidimensional. Esta es la principal razón para usar el concepto analítico de sistemas de innovación.

Desde comienzos de los años noventa, hubo una gran diversidad de autores y abordajes que se dedicaron a desarrollar el concepto de sistemas de innovación, principalmente en la vertiente de sistemas nacionales. Autores como Lundvall (1992), Nelson (1993) y Edquist (1997) estudiaron la forma y contenido de los sistemas nacionales. Todos ellos coincidieron en que la mayor efectividad y el mejor desempeño de los sistemas depende de dos factores: (i) el alineamiento de intereses y coordinación entre organizaciones e instituciones públicas y privadas; y (ii) la exposición al comercio internacional.

El primero se refiere a la presencia de entidades de I+D, empresas, gobierno y marcos legales adecuados, interactuando de forma más o menos alineada. El segundo factor hace referencia a los estímulos competitivos que solamente el mercado externo coloca como condicionantes a los sistemas.

3.3 Los conceptos de los Sistemas locales, regionales y sectoriales de innovación

A pesar del carácter genérico, el análisis del abordaje de sistema de innovación puede ser hecho desde diferentes aproximaciones: nacional, local, regional y/o sectorial. Aunque las perspectivas nacional, regional o local y sectorial puedan ser utilizadas de forma independiente, lo más adecuado es considerarlas como complementarias, ya que en la práctica se influyen mutuamente.

El **Cuadro 1** presenta los conceptos de sistemas de innovación según el alcance, nacional, sectorial y local.

Cuadro 1 – Conceptos de Sistema de Innovación según el alcance: nacional, sectorial y local

Sistemas Nacionales de Innovación son “. . . un sistema de innovación está constituido por elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y económicamente útil ... un sistema nacional comprende elementos y relaciones, localizados dentro o enraizados en los bordes de un estado nacional” (Lundvall, 1992)

- **Sistemas Sectoriales de Innovación** son “(...) un conjunto de productos nuevos y ya establecidos para usos específicos y el conjunto de actores que llevan a cabo interacciones de mercado y no mercantiles para la creación, producción y venta de esos productos. Los sistemas sectoriales tienen una base de conocimientos, tecnologías, insumos y demanda. Los agentes son individuos y organizaciones en los varios niveles de agregación, con procesos de aprendizaje, competencias, estructura organizacional, creencias, objetivos y comportamientos específicos. Ellos interactúan a través de procesos de comunicación, intercambio, cooperación, competencia y comando, y sus interacciones están conformadas por instituciones” (Malerba, 2002)
- **Sistemas Locales de Producción e Innovación** son “(...) sistemas de innovación territoriales, donde la densidad institucional del territorio, sus vínculos integrados de aprendizaje y la sedimentación en el mismo espacio de múltiples relaciones institucionalizadas (incorporadas en proyectos cooperativos, relaciones de intercambio, y otras iniciativas y alianzas) han amalgamado las redes locales en comunidades de práctica confiables” (de la Mothe & Paquet, 1998)
- **Sistemas de innovación tecnológica y de distribución**, cuyo foco son, principalmente, las redes de agentes para la generación, difusión y utilización de tecnologías y para la innovación (Malerba, 2003)

3.4 El concepto de sistema agroalimentario

El concepto de sistema agroalimentario no es categórico en la literatura. Hay muchas interpretaciones sobre el tema. De hecho, hay dos elementos principales en el término: el de producción agrícola (que desde luego incluye producción pecuaria, forestal y pesquera) y el de producción de alimentos, lo que forzosamente incluye producción primaria y procesamiento de alimentos. La escuela que originalmente empezó a trabajar la noción integrada de sistemas agroalimentarios, incluyendo agricultura, industria y distribución fue la francesa, con el concepto de *Filière* y de Sistemas Agroalimentarios. Louis Malassis es uno de los principales autores de la perspectiva integrada entre producción y consumo alimentario. Sus publicaciones y estudios generaron el concepto de *filière agroalimentaire*, uno de los precursores del abordaje de cadenas alimentarias. Malassis (1973; 1979); Malassis & Padilla (1986) e Malassis & Ghersi (1996) son autores que enfatizaran desde la perspectiva alimentaria algo que ya se venía discutiendo en la literatura: el hecho de que no se debería mirar a la agricultura de forma aislada, simplemente en la producción primaria.

En esta línea, desde los años 1950, trabajos que utilizaran la matriz insumo-producto apuntaban para una visión integrada de la agricultura con la industria de insumos y de procesamiento. El trabajo seminal de este abordaje fue el de Davis & Goldberg (1957), en Estados Unidos.

El foco en el alimento y en la economía alimentaria en su perspectiva agrícola, industrial y comercial, como lo propuesto por Louis Malassis y sus colaboradores, sirve de referencia para el presente trabajo. Así es que en esta Guía se va a utilizar el concepto de agroalimentario como “lo que respecta a la producción y

creación de valor en la producción primaria e industrial de alimentos, así como en los eslabones comerciales y de distribución y logística que tienen influencia sobre la generación y apropiación de valor. O sea, interesa para el tema de sistemas nacionales de innovación agroalimentaria, la innovación en los varios puntos del proceso de producción, procesamiento y comercialización de alimentos de origen agrícola (que acá incluye pecuaria, forestal y pesquera).

4. ¿Cuáles son las dimensiones analíticas de la Guía?

Tomando en cuenta el enfoque en el sistema de innovación del sector agroalimentario las dimensiones para su análisis son tres, según lo propuesto por Malerba (2003; 2006) para el estudio de 'sistemas sectoriales':

- a) Base productiva, base de conocimiento y tecnología
- b) Actores del sistema y redes
- c) Institucionalidad del sistema

Estas dimensiones que se describen a continuación constituyen la base para la propuesta metodológica de la Guía.

4.1 Base productiva, base de conocimiento y tecnología

La primera dimensión – **conocimiento, tecnología y base productiva** - parte de la visión de que el sector tiene una base específica de conocimientos, tecnologías e insumos, que define su dinámica y sus límites. Esta dimensión, que **constituye el Eje 1 de la Guía**, tiene como objetivo la delimitación y caracterización de esta base específica, definiendo cómo se organiza y cuáles son los indicadores sectoriales más importantes que delimitan el sistema.

Para la Guía, la dimensión de **conocimiento, tecnología y base productiva** es considerada como la caracterización y análisis de la situación productiva del sistema agroalimentario en los países, con datos sobre cómo se organiza y cuáles son las principales características productivas agroalimentarias, sus especificidades en términos de productos, productores y regiones, así como datos relativos al sistema de CyT.

En esta caracterización se utilizan indicadores basados en series históricas de producción física, productividad de la tierra o de la mano de obra, valor de la producción, perfil del comercio internacional, uso de tecnologías y conocimiento, inversiones en I+D, entre otros.

4.2 Actores del sistema y redes

La segunda dimensión, que constituye la base del **Eje 2 de la Guía**, considera el conjunto de actores y las redes de actores que juegan roles determinantes en la constitución y en la dinámica de los sistemas sectoriales. Se refiere a todas las categorías y organizaciones que tienen una relación complementaria y de interés mutuo en los procesos de innovación.

La importancia de los actores y sus redes se fundamenta en el entendido de que adoptar el enfoque de sistema de innovación resulta considerar un conjunto más amplio y complejo de actores. Es decir, considerar quien participa del proceso de innovación y quien se apropia de los beneficios de la innovación.

Consecuentemente, significa construir las condiciones que permitan la integración entre los actores y las organizaciones.

Desde la perspectiva de un sistema de innovación agroalimentaria, así como en la del sector agrícola, los agentes incluyen: el gobierno, el sistema de investigación, el sistema de extensión, los agricultores, el sector privado – con y sin fines de lucro, los cuales, como se describe a continuación, pueden desempeñar múltiples funciones en el proceso de innovación.

4.3 Institucionalidad del sistema

La tercera dimensión, base del **Eje 3 de la Guía**, se refiere a la composición y a las implicaciones de las institucionalidad del sistema. Instituciones, entendidas como las reglas, rutinas, normas, leyes y conductas que influyen y encuadran la toma de decisiones y, por lo tanto, influyen la organización productiva del sistema, la generación de conocimiento, los cambios tecnológicos, la interacción entre los agentes y la organización de actividades de innovación. En este contexto, se consideran las instituciones que son específicas para el sector y también aquellas instituciones nacionales que afectan al sector (Malerba, 2006).

El apoyo de política para la innovación no es el resultado de una política única, sino de un conjunto de políticas que trabajan conjuntamente para moldear un comportamiento innovador, interactuando con las actitudes y las prácticas de los patrones de comportamiento existentes. En este sentido, las instituciones se establecen de acuerdo con las características y especificidades de cada sistema de innovación, generando diferenciales entre los varios sistemas. Por ejemplo, el marco legal concerniente a la innovación es una de las referencias más importantes para la toma de decisiones. También se incluyen, en esta dimensión, el marco de propiedad intelectual y el de incentivos fiscales y de financiamiento, entre otros.

4.4 Marco analítico integrador

El conjunto de los 3 ejes, a pesar de categóricos en el sentido de que pueden analizarse por separado, necesitan, para un diagnóstico sistémico e integrado, de un análisis integrado, que sea capaz de cruzar e identificar las interacciones entre el perfil productivo y tecnológico con los actores y las instituciones. Así es que se propone un Marco Analítico Integrador al final de la Guía, que es una matriz tridimensional de relaciones entre los tres ejes.

5. Los pasos metodológicos de la Guía

Esta sección presenta la metodología de aplicación de la Guía con los indicadores y métricas propuestos para el diagnóstico de sistemas nacionales de innovación agroalimentaria (SisNIA).

La metodología consta de 4 pasos, los 3 primeros relacionados con las dimensiones de análisis de los sistemas sectoriales de innovación, descritos en el ítem anterior y, el cuarto, con el marco integrador de las dimensiones:

- (i) Eje 1 – Caracterización del sistema productivo y del sistema de CTI
- (ii) Eje 2 – Caracterización de los actores del sistema y roles
- (iii) Eje 3 – Caracterización de la Institucionalidad del sistema
- (iv) Marco analítico integrador de los tres ejes

¿Cuáles son las fuentes de información utilizadas en la Guía?

En líneas generales la aplicación de la Guía se basa en el uso de:

- Datos secundarios, obtenidos de fuentes internacionales y nacionales de fácil disponibilidad o que deben ser creados y sistematizados para tal fin
- Datos primarios, obtenidos por medio de entrevistas y/o paneles con especialistas y representantes de los diferentes segmentos que componen el sistema de innovación agroalimentario del país

Es decir, la Guía emplea datos cuantitativos y cualitativos y combina datos con análisis y opiniones.

¿Qué características presenta la metodología de la Guía?

- Es un instrumento flexible, que atiende las diferencias en el nivel de organización y disponibilidad de información de los países, siendo posible, siempre que necesario, un ajuste en los indicadores
- Exige un mínimo de estandarización de los indicadores, que permita la comparación entre los sistemas de los países
- Tiene la capacidad de realizar un diagnóstico general, sintético y con elevada comparabilidad entre los países, al mismo tiempo que permite diagnósticos más detallados y profundizados

Los diagnósticos sintéticos son muy útiles para el IICA, ya que es una organización que necesita tener una visión amplia y comparable de los países y de sus sistemas de innovación. Los diagnósticos más detallados son particularmente importantes para el análisis al interior de los países, profundizando la información y el diagnóstico para utilizarlo como apoyo a la toma de decisiones y a la formación de políticas nacionales.

A continuación se describen cada uno de los pasos metodológicos.

5.1 Eje 1 – Caracterización de la base productiva y del sistema de CTI

El primer paso para la aplicación de la metodología es la caracterización de la base productiva del sector agroalimentario del país y de su sistema de CTI. Es necesario tener claro el perfil y las características que tienen la producción agroalimentaria, considerando la evolución reciente y las tendencias de algunos indicadores clave relacionados a las dimensiones socio-económica, productiva y de CTI.

¿Qué preguntas busca contestar esta caracterización?

- ¿Cómo ha evolucionado la producción agrícola y agroalimentaria en el país en los últimos 10 años y qué tendencias se pueden diseñar para el futuro próximo?
- ¿Cuál es la diversidad de los sistemas productivos en términos de su dinámica de innovación y cuáles son sus fortalezas y debilidades?
- ¿Cuál es la densidad productiva y tecnológica del sistema en el país?

¿Cuál es el período de análisis recomendado para la medición de los indicadores?

El período de análisis debe ser de mínimo 5 y máximo 10 años, con series históricas que indiquen los cambios y las tendencias.

¿Cuál es la principal fuente de información para la aplicación de este Eje?

Para la caracterización del Eje 1 se utilizan los indicadores y métricas que se describen en los Cuadros 2, **Cuadro 3** y **Cuadro 4**. Como fue mencionado anteriormente, la Guía permite dos tipos de diagnósticos en cuanto a su alcance y profundización, para lo cual los indicadores de este Eje se separan en 2 categorías: (i) los indicadores sintéticos, que están identificados en la última columna de los Cuadros; y (ii) los indicadores de diagnóstico detallado.

El conjunto de 60 indicadores del Eje 1 se agrupan en tres dimensiones:

- Dimensión económica y socio-ambiental (19 indicadores totales, 6 indicadores sintéticos)
- Dimensión productiva (15 indicadores, 5 indicadores sintéticos)
- Dimensión de ciencia, tecnología e innovación (26 indicadores, 14 sintéticos)
-

¿Cuál es la principal fuente de información para la aplicación de este Eje?

Esta parte de la Guía puede desarrollarse a partir de datos secundarios. Su actualización puede realizarse con facilidad tras la primera versión. Posibles fuentes de información son: Banco Mundial; FAOSTA; RICyT; IICA y BID.

Cuadro 2 - Indicadores del Eje 1 (dimensión económica y socio-ambiental)

Cuadro 3 - Indicadores del Eje 1 (dimensión productiva)

Dimensión	Indicadores sugeridos	Descripción del indicador	Métrica utilizada*	Indicadores síntesis
Productiva (15 indicadores)	Uso de la tierra	Se refiere a la evolución del uso de tierras con: cultivos temporarios y permanentes pasturas producción forestal	ha de cada tipo de uso / área total del país	
	Producción y productividad de los 10 productos agrícolas principales	Se refiere a la evolución de la producción y de la productividad de los 10 principales productos (principales en términos de valor de la producción)	ton y ton/ha del conjunto de los 10 principales	
	Producción y productividad ganadera	Se refiere a la evolución de la producción y de la productividad de la ganadería vacuna	cabezas de res total y cabeza de res por ha	
	Producción pesquera (captura y acuicultura)	Se refiere a la evolución de la producción y de la productividad del total de la producción pesqueros del país	ton del producto pesquero	
	Productividad agrícola	Se refiere a la evolución de la productividad agrícola	Ideal: PTF	
	Producción y uso de biomasa	Se refiere a la evolución de la producción y del uso de biomasa, incluyendo la residuos agrícolas	ton/ha	
	Lanzamiento de nuevos productos del sector agroalimentario a nivel del país	se refiere al lanzamiento de nuevos productos agroalimentarios separados por nivel de novedad: - nuevo para quien lo lanzó pero ya existente en el país - nuevo para el país pero ya existente en el mundo - nuevo para el mundo	número de productos nuevos lanzados en cada una de las categorías por año	
	Valor de la transformación industrial (VTI) para el sector agroalimentario	Se refiere a la evolución de la diferencia entre el valor bruto de producción industrial y los costos de producción de las operaciones industriales agroalimentarias	US\$ o moneda local	
	Consumo de fertilizantes por tamaño de productor (pequeño, medio, grande)	Se refiere a la evolución del consumo de fertilizantes por tamaño de productores	ton/ha/tamaño de productor	
	Uso de tractores por hectárea por tamaño de productor (pequeño, medio, grande)	idem para tractores	tractores/ha/tamaño de productor	
	Superficie equipada para el riego por tamaño de (pequeño, medio, grande)	idem para superficie con riego	ha con riego/ha total bajo cultivo agrícola	
	Semillas certificadas por tamaño de productor (pequeño, medio, grande)	idem para el uso de semillas certificadas.	ton/ha/tamaño de productor	
	Uso del agua	Se refiere a la evolución en el consumo de agua por parte del sector agropecuario	m ³ /ha	
	Infraestructura para el transporte y logística del sector agroalimentario	Se refiere a la evolución de la inversión en infraestructura para el transporte y logística de productos agroalimentarios	dólares PPP/año	
	Inversiones en equipamiento para producción y procesamiento	Se refiere a la evolución de las inversiones en equipamiento para producción y procesamiento de alimentos	dólares PPP/año	

*

Período de medición: 10 años (o lo más próximo posible)

Cuadro 4 - Indicadores del Eje 1 (dimensión CTI)

Dimensión	Indicadores sugeridos	Descripción del indicador	Métrica utilizada*	Indicadores síntesis
CTI (26 indicadores)	Inversión en I+D en relación al PIB total del país	Se refiere a la evolución de la inversión en I+D respecto del PIB total	%I+D/PIB	
	Inversión en I+D agrícola en relación al PIB agrícola	Se refiere a la evolución de la inversión realizada en I+D agrícola respecto del PIB agrícola	%I+D/PIB	
	Inversión en I+D agroalimentario en relación al PIB agroalimentario	Se refiere a la evolución de la inversión realizada en I+D agroalimentario respecto del PIB agroalimentario	%I+D/PIB	
	Inversión privada en I+D agrícola en relación al PIB agrícola	Se refiere a la evolución de la participación del sector privado en actividades de I+D respecto del PIB agrícola	%I+D/PIB	
	Balanza de pagos tecnológicos del sector agroalimentario	Se refiere a la evolución de la relación entre el costo de adquisición de conocimiento (importación) y el costo de generarlo internamente, midiendo la dependencia tecnológica del país	US\$ o moneda local	
	Cultivares protegidos por nacionales por el total de cultivares protegidos en el país	Se refiere a la evolución de la participación de cultivares protegidos por investigadores y organizaciones nacionales respecto al total de cultivares protegidos	% nacionales/total	
	Cultivares en uso generados localmente	Se refiere a la evolución del número de cultivares generados localmente que están siendo utilizados por los productores	n/año	
	Patentes depositadas en el área agrícola por nacionales en relación al número total de patentes de la área agrícola	Se refiere a la evolución de la participación de patentes depositadas en el país por investigadores y organizaciones nacionales respecto al total de patentes depositadas	% nacionales/total	
	Patentes en el sector agroalimentario depositadas con co-inventores extranjeros (1)	Se refiere a la evolución del número de patentes depositadas en el país con co-inventores extranjeros en el sector agroalimentario	% co-inventores / total	
	Patentes en el sector agroalimentario depositadas en el PCT (EEUU, UE, Japón y China)	Se refiere a la evolución del número de patentes depositadas por nacionales en el PCT en el sector agroalimentario	n/año	
	Licencias otorgadas para el sector agroalimentario	Se refiere a la evolución en el número de licencias otorgadas para la explotación de innovaciones en el sector agroalimentario	n/año	
	Consortios y redes agroalimentarias	Se refiere a la evolución del número de consorcios y redes que son creadas para promover la interacción entre la oferta y la demanda de productos agroalimentarios	n/año	
	Spin off de Empresas de Base Tecnológica (EBT) agroalimentarias	Se refiere a la evolución del número de spin off de EBTs creadas por año en el sector agroalimentario	n/año	
	Participación del país en la publicación de artículos científicos en la base ISI en el área agroalimentaria	Se refiere a la evolución de la participación de publicaciones con autores del país en la base ISI en el área agroalimentaria	%/año	
	Participación del país en la publicación de artículos científicos en el área agroalimentaria en otras revistas internacionales	idem, pero sobre una base de journals latino americanos previamente elegida	%/año	
	Población con nivel de enseñanza superior sobre el total de la población	Se refiere a la evolución del porcentaje de personas con enseñanza superior respecto al total de la población	%/año	
	Personas graduadas (nivel superior) en ciencias agrarias y de agroalimentarios en relación al total de personas graduadas	Se refiere a la evolución del porcentaje de personas con enseñanza superior en ciencias agrarias y de alimentos en relación al total de personas graduadas en enseñanza superior	%/año	
	Graduados, con maestría y/o doctorado en ciencias agrarias, de agroalimentarios y de gestión de la innovación en relación al total de formados en estas ciencias y disciplinas	Se refiere a la evolución de la participación de profesionales con maestría o doctorado en el total de graduados en ciencias agrarias y de alimentos	%/año	
	Investigadores en el país en relación al número de población económicamente activa (PEA)	Se refiere a la evolución del porcentaje de investigadores respecto al total de la PEA	%/año	
	Investigadores en ciencias agrarias y de alimentos en relación al número total de investigadores	Se refiere a la evolución del porcentaje de investigadores en ciencias agrarias y de alimentos respecto del total de investigadores del país	%/año	
	Investigadores en ciencias agrarias y de alimentos empleados en el gobierno respecto al número total de investigadores en ciencias agrarias y de alimentos	Se refiere a la evolución del porcentaje de investigadores en ciencias agrarias y de alimentos empleados en el gobierno respecto al total de investigadores en ciencias agrarias y de alimentos	%/año	
	Investigadores en ciencias agrarias y de alimentos empleados en universidades en relación al número total de investigadores en ciencias agrarias y de alimentos	idem para investigadores en ciencias agrarias y de alimentos empleados en el gobierno.	%/año	
	Gestores de innovación en ciencias agrarias y de alimentos en relación al número de la PEA	Se refiere a la evolución en el número de extensionistas, asistentes técnicos o similares del sector agrícola y agroalimentario respecto al total de la PEA del país	%/año	
	Certificaciones de diferenciación de productos	Se refiere a la evolución en el número de certificados emitidos por los institutos nacionales de la propiedad intelectual (indicaciones geográficas, marcas) y certificadoras autorizadas (certificados sociales y ambientales, tales como carbono neutral, orgánico, responsabilidad social)	n de certificados emitidos/año	
	Oferta de acceso a internet (redes disponibles)	Se refiere a la evolución en la disponibilidad al acceso a internet en el sector rural	n de puntos de acceso/año	
	Bases de datos disponibles para el sistema agroalimentario	Se refiere a la evolución del número de bases de datos disponibles para los productores y gestores del sector agroalimentario	n de bases de datos/año	

* Período de medición: 10 años (o lo más próximo posible)

¿Qué conclusiones se extraen de la aplicación de este Eje 1?

Con base en este conjunto de indicadores se hace el análisis de los datos para la caracterización de los sistemas productivos y de CTI del país y se cierra con una descripción sintética de las características del eje (ejemplo):

- “... se trata de un sistema productivo basado en (*commodities* para exportación, producción de alimentos para consumo local o nacional, mixto, etc.), con producción (local, importación) de los principales insumos, teniendo los cultivos “x” y “x” más desarrollados. El proceso reciente de evolución de productividad ha demostrado un movimiento de modernización de los siguientes productos...

... El perfil de los productores ha evolucionado para una ampliación/reducción de los pequeños/grandes productores que actualmente consumen más/menos insumos y mano de obra. Se trata de productores con mucho/poco acceso a la información técnica, de precios y de mercados, etc. y con un perfil “x” de escolaridad...

Los puntos del sistema donde se encuentran los principales cuellos de botella para ampliar la innovación son los siguientes...

... Además, la producción científica y tecnológica en las ciencias agroalimentarias se ha ampliado en uno 10% en los últimos 10 años... Al mismo tiempo la producción tecnológica medida por patentes depositadas se ha ampliado principalmente por la participación de empresas extranjeras... La capacidad de generación y apropiación local de conocimiento es muy limitada y la incorporación de tecnología es preferencialmente conducida por la adquisición de insumos y máquinas...”

“Los principales desafíos de los sistemas productivos del país son (ejemplos):

- Ampliar la generación y apropiación local de innovaciones tecnológicas de modo a ampliar el valor de la producción del sistema...
- Ampliar las inversiones locales en I+D y los números de personal de educación superior así como de la educación formal de los productores...”

5.2 Eje 2 - Caracterización de los actores del sistema y su rol

El segundo Eje de la Guía es la caracterización de los principales actores del sistema, su dinámica y sus roles en el proceso de innovación.

¿Qué preguntas busca contestar esta caracterización?

- ¿Cuáles son los actores públicos y privados con rol protagónico en la innovación de los sistemas agroalimentarios nacionales (no solamente los actores de la investigación, sino también aquellos que efectivamente son responsables por la incorporación de conocimiento y apropiación del valor resultante de esta incorporación, como los productores y sus asociaciones)?

- ¿Cómo los actores interactúan y cómo determinan la innovación en los SisNIAs (cuáles son los actores dominantes y que determinan el movimiento modernizador y la dinámica de innovación del sistema)?
- ¿Cuáles son los actores con más capacidad de generación y apropiación de valor en el SisNIA?
- En resumen: ¿cómo se podría caracterizar la participación de los actores en los sistemas respecto a su capacidad de dirigir el proceso innovativo y cuáles son las fortalezas y debilidades de estos actores?

¿Cómo se caracterizan los actores del SisNIA y su rol?

Para la identificación de los actores protagónicos del SisNIA y caracterizar su presencia en el país, la Guía propone la aplicación de la matriz representada en los Cuadros 5,6 y 7.

Para facilitar el análisis de los actores del SisNIA se propone el agrupamiento de los mismos según la principal función que desempeñan en el sistema. Son 5 grupos que contienen sub-grupos de actores más detallado según se describe en los en los Cuadros 5,6 y 7.

- a) Proveedores de insumos, con 9 subgrupos
- b) Industria procesadora y comercio, con 4 subgrupos
- c) Agentes de I+D y difusión, con 11 subgrupos
- d) Productores agropecuarios, con 2 subgrupos
- e) Organismos gubernamentales, con 6 subgrupos
- f) Industria procesadora y comercio, con 4 subgrupos.

El primer paso es la ponderación de la situación del actor en el país, según una escala predeterminada (tercera columna de los cuadros siguientes), relacionada con su presencia geográfica y su participación en la producción y la I+D local. La descripción de esta escala presenta variaciones menores para los diferentes grupos de actores que buscan explicar mejor las opciones posibles según las características del grupo.

Una vez identificada la situación del actor se debe evaluar el rol de cada grupo como inductor de la innovación en el SisNIA, utilizando también una escala predeterminada de importancia. En los sistemas agrícolas de ALC se encuentra una gran diversidad de situaciones. No solo los países son distintos y presentan una evolución distinta de sus sistemas agroalimentarios de producción, sino que también dentro de los países los grados de heterogeneidad pueden alcanzar situaciones extremas.

Además, los tipos de productos, como ya fue mencionado, implican condiciones innovativas muy distintas. Por esta razón, la valoración del rol de los actores como inductores de la innovación varía según el producto. Para manejar las diferencias entre productos, se propone que la evaluación sea realizada sobre la siguiente categorización:

- *Commodities*, diferenciados en primarios y procesados: definidos como productos homogéneos, relacionados a escalas de producción y al mercado internacional, con un padrón innovativo muy enfocado en productividad y costos de producción y en innovaciones de procesos.

- *No commodities*, diferenciados en primarios y procesado: que presentan un padrón innovativo enfocado en la agregación de valor y la diferenciación.

Adicionalmente, en la columna de observaciones pueden incluirse aclaraciones sobre el tipo de innovación que genera el grupo de actores, como si están concentradas en alguna región en particular del país, si el impacto es alto solo en una cadena productiva, si el grupo está representado por pocas, pero grandes instituciones/empresas, si el papel es jugado principalmente sobre un tipo de productores, etc.

¿Cuál es la principal fuente de información para la aplicación de este Eje?

Los datos del eje son obtenidos con el apoyo de especialistas locales, ya sea por medio de paneles estructurados o por entrevistas individuales o grupales. Adicionalmente, también pueden utilizarse fuentes secundarias.

Cuadro 5 – Matriz de caracterización de grupos de actores: proveedores de insumos e industria procesadora y comercio

Grupo de Actores	Actores	Descripción	Situación del actor en el país (utilizar la siguiente escala de puntaje): 0 - no está físicamente presente en el país o está presente por medio de representaciones de terceros 1 - está físicamente presente en el país inclusive con plantas de producción local, aunque insuficiente 2 - está físicamente presente en prácticamente todo el territorio nacional y con producción que atiende a todo el territorio 3 - está físicamente presente en el territorio nacional, tiene producción local y realiza I+D en el país	Rol actual del actor en la inducción de la innovación en el SisNIA (usar la siguiente escala de puntaje): 0 - Irrelevante 1 - Poco importante 2 - Importante 3 - Muy importante				
				Para commodities		Para no commodities		Observaciones
				Productos primarios	Productos procesados	Productos primarios	Productos procesados	
Proveedores de insumos	Genética Animal	Se refiere a los actores proveedores de la genética animal utilizada por los productores pecuarios (cabañas, empresas vendedoras de semen, etc)						
	Genética Vegetal/Semillas	Se refiere a los actores proveedores de genética vegetal a los productores (empresas semilleras)						
	Agroquímicos	Se refiere a los actores proveedores de agroquímicos para la producción agropecuaria (empresas de fertilizantes, plaguicidas, fungicidas, etc)						
	Productos biológicos (rizobios, etc)	Se refiere a los actores proveedores de productos biológicos utilizados para la producción agropecuaria (empresas de inoculantes, de venta de enemigos naturales para el control biológico, etc)						
	Equipos para generación de energías alternativas (biomasa, biodigestores, etc)	Se refiere a los actores proveedores de insumos para la generación de energías alternativas (empresas de biodigestores, biomasa, etc)						
	TICs aplicadas al agroalimentario	Se refiere a los actores proveedores de productos y servicios informáticos, de telecomunicaciones y electrónica específicos para el sector de agroalimentos (empresas de informática; de telecomunicaciones para conectividad y logística; de tecnología de información georeferenciada aplicada; importadoras de equipos de agricultura de precisión; desarrollo de software para la gestión del sector)						
	Redes de servicios técnico-especializados (empresas de servicios)	Se refiere a los actores que brindan servicios técnicos especializados para el sector, tanto a nivel productivo como de gestión (empresas de servicios)						
	Sanidad Animal	Se refiere a los actores proveedores de productos para la sanidad animal (vacunas, vitaminas, medicamentos, etc)						
	Maquinaria y Equipamiento Agrícola	Se refiere a los actores que proveen de maquinaria y equipos a los productores para las labores agrícolas (tractores, arados, cosechadoras, pulverizadoras, etc)						
Industria procesadora y comercio	Industrias de alimentos y bebidas	Se refiere a las industrias encargadas de la elaboración, transformación, preparación, conservación y envasado de alimentos para consumo humano y animal, así como a la industria de elaboración y envasado de bebidas en general (tanto bebidas alcohólicas como no alcohólicas)						
	Industrias procesadoras de otros productos agropecuarios	Se refiere a las industrias encargadas de la transformación y procesamiento de las materias primas agropecuarias para uso no alimentario (flores, textiles, maderas, papel, cartón, tabaco, agroenergía, cuero, etc)						
	Agentes acopiadores y comercialización	Se refiere a los actores encargados de realizar el almacenaje, acondicionamiento, logística y/o comercialización de la producción agroalimentaria, tanto para el mercado interno como externo (empresas acopiadoras, cooperativas, asociaciones, molinos, etc), así como a las organizaciones de consumidores						
	Agentes del segmento de alimentación	Se refiere a los actores que ofrecen servicios de alimentación a pequeña y gran escala (catering, supermercados, grandes cadenas de restaurantes, bares, panaderías, hotelería, etc)						

Cuadro 6 – Matriz de caracterización de grupos de actores: agentes de I+D y difusión y productores agropecuarios

Grupo de Actores	Actores	Descripción	Situación del actor en el país (utilizar la siguiente escala de puntaje): 0 - no está físicamente presente en el país 1 - está presente por medio de representaciones de terceros 2 - está físicamente presente en el país pero restringido a algunas regiones 3 - está físicamente presente en prácticamente todo el territorio nacional	Rol actual del actor en la inducción de la innovación en el SisNIA (usar la siguiente escala de puntaje): 0 - Irrelevante 1 - Poco importante 2 - Importante 3 - Muy importante				
				Para commodities		Para no commodities		Observaciones
				Productos primarios	Productos procesados	Productos primarios	Productos procesados	
Agentes de I+D y difusión	Organizaciones públicas de investigación agrícola y alimentaria	Se refiere a las organizaciones públicas responsables por la generación de conocimiento y tecnologías para el sector agrícola y agroalimentario (instituciones de investigación agropecuaria, industrial, alimentaria, etc)						
	Organizaciones privadas de investigación agrícola y alimentaria	Se refiere a las organizaciones privadas responsables por la generación de conocimiento y tecnologías para el sector agrícola y agroalimentario (empresas privadas, parques y polos tecnológicos, etc)						
	Agentes y organizaciones de transferencia de tecnologías (ATER)	Se refiere a agentes particulares y/u organizaciones responsables de la transferencia de tecnología generadas por agentes nacionales o adquiridas en el exterior						
	Organizaciones no gubernamentales (ONGs)	Se refiere a las ONGs responsables por el apoyo, la asistencia técnica y la transferencia de conocimientos a los productores agropecuarios, sean de orden técnico como social o ambiental						
	Organismos internacionales o regionales	Se refiere a los organismos y/o programas internacionales y/o regionales promotores del desarrollo científico y tecnológico del sector agroalimentario del país						
	Sistema de enseñanza superior e investigación pública (universidades)	Se refiere a las universidades públicas que desarrollan actividades de I+D, transferencia de tecnología y capacitación (creación de profesionales) para el sector agroalimentario						
	Sistema de enseñanza superior e investigación privada (universidades)	Se refiere a las universidades privadas que desarrollan actividades de I+D, transferencia de tecnología y capacitación (creación de profesionales) para el sector agroalimentario						
	Sistema de enseñanza técnica (nivel medio)	Se refiere a las escuelas técnicas que desarrollan actividades de I+D, transferencia de tecnología y capacitación (técnicos) para el sector agroalimentario						
	Agentes certificadores	Se refiere a las agencias u organismos públicos y/o privados responsables por el desarrollo de estándares de calidad y emisión de certificados (de producción orgánica, sellos ambientales, sellos sociales, producción ecológica, etc)						
	Empresas de Base Tecnológica (EBTs)	Se refiere a las empresas productoras de bienes y servicios, comprometidas con el diseño, desarrollo y producción de nuevos productos y/o procesos de fabricación innovadores, a través de la aplicación sistemática de conocimientos científicos y tecnológicos						
Periodismo especializado	Se refiere a los agentes de difusión masiva especializados en transmitir información específica sobre el sector agroalimentario (prensa agropecuaria, programas radiales y de televisión, canales de TV agropecuarios, etc)							
Productores agropecuarios	Productores individuales	Se refiere al conjunto de productores agropecuarios presentes en el país. Para la valoración de su papel en el SisNIA es importante diferenciar entre los distintos tipos de productores que se reconocen y se clasifican en el país, sean agrupados por tamaño, por mano de obra preponderante, por ingreso, etc. Es decir, cada país utilizará la clasificación convencional usada para el sector	No corresponde					
	Asociaciones/Redes de productores de carácter técnico-innovador	Se refiere a las asociaciones/cooperativas/redes u otro tipo de agrupación de productores agropecuarios de carácter técnico-innovador, es decir, responsables de participar de los procesos de generación y/o difusión de conocimiento y tecnologías para el sector agroalimentario. No se incluyen asociaciones de carácter político reivindicativo.						

Cuadro 7 – Matriz de caracterización de grupos de actores: organismos gubernamentales

Grupo de Actores	Actores	Descripción	Situación del actor en el país (utilizar la siguiente escala de puntaje): 0 - presente, sin instrumentos propios de fomento 1 - presente, con instrumentos pero poco efectivos 2 - presente, con instrumentos efectivos pero restringidos en alcance 3 - presente, con instrumentos efectivos y de gran alcance	Rol actual del actor en la inducción de la innovación en el SisNIA (usar la siguiente escala de puntaje): 0 - Irrelevante 1 - Poco importante 2 - Importante 3 - Muy importante				
				Para <i>commodities</i>		Para no <i>commodities</i>		Observaciones
				Productos primarios	Productos procesados	Productos primarios	Productos procesados	
Organismos gubernamentales	Ministerio/Secretaría de Agricultura							
	Ministerio de Ciencia y Tecnología o similares							
	Ministerio de Economía							
	Otros ministerios (Industria, Trabajo, Educación, Desarrollo Social, Medio Ambiente...)							
	Organismos públicos provinciales/locales/regionales							
	Otros agentes de gobierno	Incluye los órganos responsables por los derechos de propiedad intelectual, las agencias financiadoras, banco de desarrollo estatales, etc						

Al final de la caracterización de cada grupo de actores se debe proceder a una síntesis calificadora. A modo de ejemplo, se presenta una síntesis para el grupo de los proveedores y agentes de I+D.

- “...Los proveedores del SisNIA son típicamente empresas de representación de insumos y máquinas que venden productos y tecnologías importadas y que son monitoreados por las empresas multinacionales dominantes en los segmentos de insumos y máquinas. Por lo tanto, el SisNIA no tiene capacidad propia de producción local de insumos y máquinas y tampoco actúa como desarrollador o mismo adaptador de tecnologías para la producción agrícola. Sin embargo, las empresas que comercializan insumos y máquinas son grandes y oligopolizadas influenciando fuertemente el proceso de modernización y de innovación en el SisNIA del país...
- El INIA local a pesar de estar presente en todo el territorio es débil y poco efectivo en la promoción de la innovación, pasando para las asociaciones de productores el rol protagónico más importante del sistema nacional...”

Además de la caracterización de los actores, interesa analizar las principales interacciones entre los grupos, así como la importancia de estas interacciones para la capacidad de generación y apropiación de valor (innovación exitosa) al interior del SisNIA, procurando identificar la existencia de redes y sus consecuencias para el Sistema. El **Cuadro 8** presenta la forma básica de la matriz².

² El elemento analítico que complementa la caracterización de los actores es el de conexiones y flujos entre ellos. Es posible tener en un país o en una situación productiva cualquiera un conjunto muy completo de actores, pero con escasa interconexión y baja (o muy heterogénea) capacidad de generación y apropiación de valor. Estos serían sistemas complejos pero desequilibrados en sus componentes y flujos. Contrariamente, se pueden encontrar situaciones de relativa baja complejidad con fuerte interconexión y convergencia entre los actores brindando resultados positivos para todos los componentes. Esta sería una situación de baja complejidad pero de mayor coordinación (o equilibrio) de los componentes y flujos. Hay muchas posibilidades, reflejo de la propia heterogeneidad de la evolución histórica de los países y regiones y de los componentes y flujos de sus sistemas.

La matriz de influencias completa nos presenta los actores más influyentes y los más dependientes. Si bien conclusiones generales se puede extraer de la matriz, es posible profundizar el análisis cualitativamente. La **Figura 3** permite una localización espacial del resultado de la matriz y es un complemento importante en el análisis de las relaciones. Por ejemplo, el cuadrante A1 representa los actores con mayor grado de influencia (los que suman mayor puntaje, estarán posicionados los actores con más influencia en el sistema de innovación), los que protagonizan más fuertemente las trayectorias de innovación del SisNIA. En el cuadrante opuesto van a figurar los actores más fuertemente dependientes y poco protagónicos. En el cuadrante A2, figuran los actores que son al mismo tiempo protagónicos y dependientes de otros (ejemplos clásicos son proveedores locales de insumos que compran/importan tecnología de terceros, así como algunos procesadores de alimentos que inducen innovación, pero dependen de proveedores de máquinas e insumos de otras industrias). En el cuadrante A4, están los actores inertes, con poca influencia en la dinámica de innovación del sector agroalimentario. El más interesante de esta forma de analizar el “juego” de los actores, es que permite pensar formas de migración de un actor de una zona para otra. Los que están en la zona gris, por ejemplo, pueden, en tesis, ser más fácilmente direccionados para zonas de interés de las políticas del país.

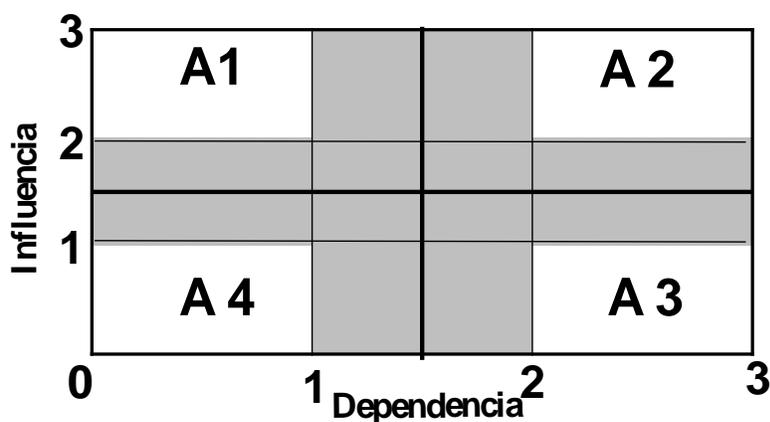


Figura 3: Áreas de localización de los grupos de actores con relación a su influencia y dependencia

¿Qué conclusiones se extraen del Eje 2?

La conclusión del eje de **actores y roles** es una síntesis del análisis realizado, a modo de ejemplo:

- “...Los actores dominantes del SisNIA son las empresas de procesamiento y de insumos y máquinas, que influyen fuertemente y dominan casi toda la oferta de tecnología para la producción agrícola. Las instituciones de investigación, no obstante su importancia para la adaptación de técnicas y prácticas, tienen un rol secundario en el SisNIA. Los productores se relacionan cada vez más con las empresas de insumos que ocupan casi todo el espacio de las organizaciones de extensión. La fase de creación de nuevas técnicas, variedades u otras tecnologías, incluso servicios, no está presente en el país, excepto por algunos casos puntuales que tienen potencial de crecimiento...”

5.3 Eje 3: Caracterización de la institucionalidad del SisNIA

El Eje 3 complementa los anteriores, ya que incorpora la caracterización y el análisis de la institucionalidad del sistema sectorial. Como ya fue señalado, las instituciones son entendidas como los marcos regulatorios, normas y políticas que regulan y sirven de referencia para las decisiones de los actores.

¿Qué preguntas busca contestar esta caracterización?

- ¿Cuáles son los principales marcos regulatorios y políticas del SisNIA con relación al conjunto de objetivos de políticas en términos de actividades productivas, comerciales, educativas y científicas, tecnológicas y de innovación?
- ¿Qué influencia tienen estos marcos regulatorios y políticas para la conformación del SisNIA y cómo contribuyen a que la innovación agregue valor en los sistemas productivos?
- ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades de las políticas y de los marcos regulatorios para el desarrollo del SisNIA?

¿Cómo se caracteriza la institucionalidad?

La caracterización, así como un breve análisis de las políticas y de los marcos legales, se basa en identificar e indicar los efectos más evidentes para el SisNIA, que presenten incentivos o desincentivos para el desarrollo del sistema.

Para la valoración, las políticas y/o marcos legales agrupan según el principal objetivo que persiguen en dos grandes grupos, que incluyen sub-grupos más específicos:

- a. Enfocadas en las bases productivas, incluye 7 subgrupos
- b. Enfocadas en el fomento de la CTI, incluye 13 subgrupos

Cada grupo de políticas se evalúan utilizando una escala predeterminada referida a su existencia como grupo y a su relevancia práctica, es decir, a su efectividad para producir el impacto esperado en la inducción de la innovación. Al final, hay una columna para realizar comentarios donde pueden colocarse aclaraciones o especificidades que profundicen la información, tales como las leyes o normas específicas que tratan del tema, el grupo de actores que afectan, etc. El **Cuadro 9** presenta la estructura del análisis con el conjunto de objetivos de las políticas y/o normas legales propuesto.

¿Cuál es la principal fuente de información para la aplicación de este Eje?

Los datos del Eje 3 son obtenidos, tanto por fuentes secundarias, como por la consulta a especialistas locales que se pueden reunir en paneles para apoyar y discutir la estructura propuesta en el **Cuadro 9**.

Cuadro 9 - Guía para la identificación de los principales políticas y marcos legales

	Objetivos de políticas y marcos legales	Descripción de los objetivos de políticas y/o de marcos legales	Políticas y/o Marcos legales específicos 0- no existe 1- existe pero no tiene relevancia práctica 2- existe y tiene poca relevancia práctica 3- existe y tiene mucha relevancia en el SisNIA	Comentarios
Bases productivas	Adquisición de tecnología por parte de los productores (innovación por modernización)	Se refiere a la existencia y la importancia de políticas y/o marcos legales (subsídios) que promuevan la innovación favoreciendo la adquisición de tecnologías (semillas, equipos, insumos químicos, servicios etc.) por parte de los productores		
	Producción de insumos y equipos para la agricultura	Se refiere a la existencia y a la importancia de una o varias políticas y/o marcos legales que incentiven (como subsidios e incentivos fiscales, por ejemplo) la producción local de insumos y equipos		
	Sustentación de la renta del productor agrícola	Se refiere a la existencia y a la importancia de una o varias políticas y/o marcos legales que promuevan la sustentación de la renta del productor (subsídios de varios tipos, seguro a la producción, precio mínimo, etc.)		
	Procesamiento del producto agrícola	Se refiere a la existencia y a la importancia de una o varias políticas y/o marcos legales de incentivo a la agroindustrialización para procesamiento y agregación de valor del producto agrícola		
	Comercialización/distribución	Se refiere a la existencia y a la importancia de una o varias políticas y/o marcos legales de incentivos a la comercialización de la producción agroalimentaria, incluyendo exportaciones (retenciones, etc.)		
	Infraestructura y logística	Se refiere a la existencia y a la importancia de una o varias políticas y/o marcos legales de incentivos a la inversión en infraestructura y logística para el sector agroalimentario (puertos, carreteras, caminería, etc.)		
	Ordenamiento territorial	Se refiere a la existencia y a la importancia de una o varias políticas y/o marcos legales de fomento al ordenamiento territorial		
Fomento CTI	Inversiones en actividades de investigación y desarrollo			
	a) organizaciones públicas	Se refiere a la existencia y a la importancia de una o varias políticas y/o marcos legales que promuevan inversiones en I+D (programas, proyectos, infraestructura, personal, desarrollo de equipos e insumos, etc.) en diversos tipos de organizaciones, como las instituciones públicas de I+D, las organizaciones privadas con o sin fines de lucro y a la cooperación público-privado, como los consorcios, redes, etc.		
	b) organizaciones privadas			
	c) cooperación público-privado			
	Protección a la propiedad intelectual y transferencia de tecnología	Se refiere a la existencia y a la importancia de una o varias políticas y/o marcos legales que regulen los derechos de propiedad intelectual relacionados a todos los segmentos del sistema agroalimentario (variedades, equipos, marcas, denominación de origen, softwares, contratos de transferencia de tecnología, etc.).		
	Acceso y uso de los recursos de biodiversidad	Se refiere a la existencia y a la importancia de una o varias políticas y/o marcos legales que regulen el acceso y el uso de los recursos de la biodiversidad		
	Certificación de calidad y de diferenciación de productos	Se refiere a la existencia y a la importancia de una o varias políticas y/o marcos legales que regulen y/o estimulan la certificación de calidad de productos agroalimentarios (sellos de calidad o socio-ambientales)		
	Capacitación gerencial de productores y trabajadores	Se refiere a la existencia y a la importancia de una o varias políticas y/o marcos legales que promuevan e incentiven la formación gerencial (gerenciamiento de la producción, acceder y analizar informaciones de mercados así como informaciones sobre nuevas técnicas de producción, capacitación para comercialización, etc.)		
	Capacitación para la gestión de la innovación	Se refiere a la existencia y a la importancia de una o varias políticas y/o marcos legales que promuevan e incentiven la formación en gestión de la innovación del personal del sector público y privado que van a trabajar en el tema (implica también cambios en el currículo universitario para crear perfiles profesionales diferenciados)		
	Inclusión digital	Se refiere a la existencia y a la importancia de una o varias políticas y/o marcos legales de inclusión digital para todos los eslabones del sistema agroalimentario		
	Bioseguridad ambiental y alimentaria	Se refiere a la existencia y a la importancia de una o varias políticas y/o marcos legales de incentivos a la inversión en bioseguridad tanto ambiental como alimentaria (reservas naturales, indígenas, etc.)		
	Bioremediación y reciclaje de residuos	Se refiere a la existencia y a la importancia de una o varias políticas y/o marcos legales de incentivos a la inversión en bioremediación y reciclaje de residuos en el sector agroalimentario		
	Integración regional para la innovación	Se refiere a la existencia y a la importancia de políticas que fomenten la integración con otros países de la región o del mundo para la promoción de la innovación		
	Promoción a la innovación	Se refiere a la existencia de leyes directamente dirigidas a la promoción de la innovación		
Transferencia de Tecnología y capacidad de absorción de conocimiento	Se refiere a la existencia de políticas que fomenten la transferencia y el intercambio de tecnología entre países y grupos de investigación, en áreas críticas para el futuro competitivo del país, así como políticas que promuevan la capacidad de absorción nacional (como políticas de <i>offset</i>)			
Políticas de internacionalización	Se refiere a la existencia de políticas de internacionalización de los recursos humanos por medio del intercambio de profesionales, investigadores, estudiantes, además de promoción de proyectos en redes internacionales			

¿Qué conclusiones se extraen del Eje 3?

Se sugiere un texto sintético con las implicaciones del conjunto de marcos legales y políticas para el SisNIA. A modo de ejemplo:

- “...El SisNIA se modela por un marco legal que no presenta incentivos directos a la participación del sector privado en el desarrollo científico y tecnológico. Los estímulos legales y las políticas de inversión privada en I+D son muy poco efectivos. Asimismo, el marco legal a la protección de la propiedad intelectual y a la transferencia de tecnología no es adecuado ya que no crea las condiciones necesarias para estimular inversiones en desarrollo tecnológico avanzado. Sin embargo, hay incentivos para que los productores inviertan directamente en adquisición de insumos y máquinas agrícolas, pero no existen sistemas de certificación del tipo socio-ambiental, denominación de origen, o mismo de calidad, haciendo que la modernización continúe hacia una estandarización que no favorece a los pequeños productores. Otro punto que amerita destaque, se refiere al marco de acceso a la biodiversidad, poco detallado y sin fiscalización se convierte en una no-política...”

5.4 El Marco Analítico Integrador

Tras la identificación de los ejes, sus indicadores y sus objetivos analíticos y la aceptación del problema de la heterogeneidad de tipos de productos y de productores, se propone un Marco Analítico Integrador (MAI) para la Guía, en el cual las categorías productos/productores se cruzan con los tres ejes del marco analítico de sistemas sectoriales permitiendo un análisis integrado. La Figura 4 presenta el MAI.

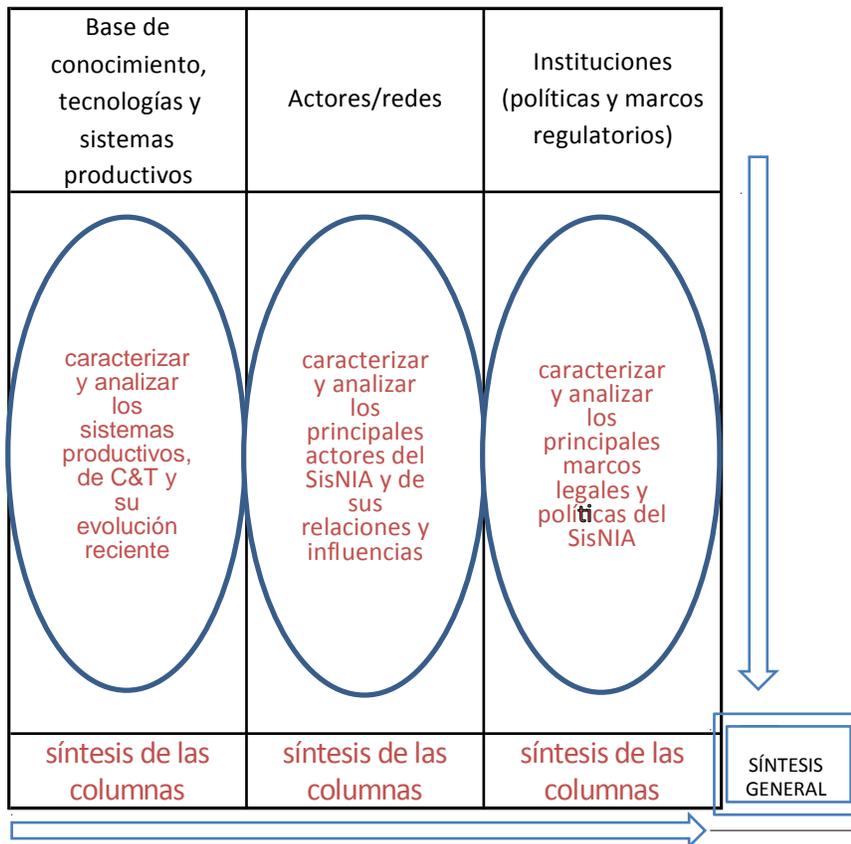


Figura 4: Marco Analítico Integrador de los SisNIAs (MAI)

El MAI es una orientación de cómo hacer la integración analítica y posteriormente la síntesis del diagnóstico de los SisNIAs. De esta manera, la Guía se completa por una síntesis que se extrae del MAI. La idea es llegar a un documento final que presente, además del diagnóstico proporcionado por la Guía, un conjunto de sugerencias para ampliación de la capacidad de innovar para crear y apropiar valor.

Un ejemplo de análisis con el MAI sería: “En síntesis, el SisNIA del país presenta un perfil productivo centrado en commodities con franjas de producción de no commodities y con fuerte predominio de los proveedores de insumos en la promoción de la innovación. El INIA local, a pesar de históricamente presente en todo el territorio, tiene baja influencia en el sistema. Por otro lado, las asociaciones de productores son entidades clave en el proceso de difusión de tecnologías y promueven adopción de parte de los productores, además de capacitarlos para el manejo de nuevas tecnologías. Las políticas y marcos legales más influyentes son precisamente las que subsidian la adquisición de tecnologías (insumos) de parte de los productores, caracterizando mucho más un sistema que se moderniza que uno que genera tecnologías e innovaciones localmente. En lo que respecta a la cadena de procesamiento y comercialización, el sistema del país no presenta una industria desarrollada y el agroalimentario sigue siendo básicamente agrícola primario y, además, un agrícola de baja instrucción formal, más basado en mimetismo que en capacidad innovadora.

Las inversiones en I+D agrícola y agroalimentaria son relativamente bajas y dirigidas sobre todo a la investigación pública no articulada al sector productivo. Las políticas de inversión en I+D son tradicionales y enfocadas para la producción técnica adaptativa...Finalmente, se puede caracterizar el sistema como de baja capacidad de generación y apropiación de conocimiento, a pesar de ser un sistema actualizado tecnológicamente en algunos cultivos, particularmente commodities...”

6. Referencias

- Banco Mundial. Enhancing Agricultural Innovation: How to Go Beyond the Strengthening of Research Systems. 2006, 135p.
- Bin, A. y Salles-Fliho, S. 2008. Science, technology and innovation management: specificities and conceptual premises. In: International Joseph A. Schumpeter Society Conference - the southern conference, 2008, Rio de Janeiro. International Joseph A. Schumpeter Society Conference - the Southern Conference.
- Davis J. H. & Goldberg R. A Concept of Agribusiness, Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1957
- De la Mothe, J.& Paquet, G. Systems of innovation. Kluwer Academic Publishers, 1998.
- Edquist, C. Systems of Innovation Approaches – Their Emergence and Characteristics. In: Edquist, C. (ed.), Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations. Pinter Publishers, Londres. 1997.
- Lundval, B.A. National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. London: Pinter, 1992
- Malassis, L.; PADILLA, M. Traité d'économie agro-alimentaire, Paris: Cujas, 1986.
- Malassis, L. Economie Agro-alimentaire, vol. I Economie de la consommation e de la production agro-alimentaires, Paris: Cujas, 1979.
- MALASSIS, L. Economie agro-alimentaire. Paris: Ed. CUJAS, 1973. Tome 1.
- Malassis, L.; Ghersi, G. Économie de la Production et de la Consommation: méthodes et concepts. Éditions Cujas : Paris, 1996.
- Malerba, F. Sectoral systems and innovation and technology policy. Revista Brasileira de Inovação, v. 2, n.2; p.329-375, 2003
- MALERBA, F. Sectorial systems. How and why innovation differs across sector. In: Fagerberg, J.; Mowery, D.C.; Nelson, R. In: The oxford book of innovation. Oxford, University Press. 2006. Cap. 14. p. 380- 406.
- Malerba, F. Sectoral systems of innovation and production. Research Policy, Volume 31, Issue 2, February, 2002. Pág. 247 – 264.
- Malerba, F. Sectoral systems and innovation and technology policy. Revista Brasileira de Inovação, v. 2, n.2; p.329-375, 2003
- Nelson, R. (ed.). National Innovation Systems. A Comparative Analysis. New York/Oxford, Oxford University Press. 1993.
- OCDE. Directorate for Science, Technology and Industry, Committee for Scientific and Technological Policy, "Manual de Oslo", Paris. 1996.
- OCDE. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, "Manual de Oslo", 2da. Edición. 2005.

RICYT/OEA/CYTED. Normalización de Indicadores de Innovación en América Latina y el Caribe, "Manual de Bogotá", Cuaderno de Indicios II, Buenos Aires, RICYT, 2001

Salles-Filho, S. L.M.; Avila, A F; Alonso, Juan Ernesto O.S.; Colugnati, Fernando A.B. M. Multidimensional assessment of technology and innovation programs: the impact evaluation of INCAGRO-Perú. Research Evaluation, Volume 19, Number 5, December 2010, pp. 361-372(12).