

# AGRI-CULTURAS

## de América Latina y el Caribe

*Elementos para una contribución de la ciencia y la tecnología al desarrollo sostenible*



# AGRI-CULTURAS

## de América Latina y el Caribe

*Elementos para una contribución de la ciencia y la tecnología al desarrollo sostenible*

Gustavo Sain y Guillen Calvo



Organización  
de las Naciones Unidas  
para la Educación,  
la Ciencia y la Cultura



Programa  
sobre el Hombre  
y la Biosfera

© Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2009  
El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda.

Esta publicación también está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio web institucional <http://www.iica.int>.

Coordinación editorial: Enrique Alarcón, Alberto Jiménez

Corrección de estilo: Ana María Fournier

Diagramado: Karla Cruz

Diseño de portada: Karla Cruz

Impresión: Imprenta IICA, Sede Central

Las ideas y planteamientos expresados en este documento son propios del autor y no representan necesariamente el criterio del IICA.

Sain, Gustavo

Agri-culturas de América Latina y el Caribe: elementos para una  
contribución al desarrollo sostenible / Gustavo Sain, Guillen  
Calvo – San José, C.R.: IICA, UNESCO 2009.  
86 p.; 19 x 26.7 cm.

ISBN13: 978-92-9248-110-0

1. Desarrollo sostenible 2. Agricultura 3. América Latina  
4. Caribe I. Calvo, Guillen II. IICA III. Título

AGRIS  
P01

DEWEY  
333.72

San José, Costa Rica  
2009

# Agradecimientos

*Los autores desean expresar su agradecimiento al IICA y a la UNESCO por el apoyo institucional en la elaboración de este reporte, a Enrique Alarcón y a Salvatore Arico, por la confianza y el apoyo otorgados. Nuestro sincero agradecimiento para Jorge Ardila, Tirso Gonzales, Enrique Alarcón, Hernando Bernal, Ivette Perfecto, Hector Ginzo, Hugo Cetrangolo quienes aportaron valiosos comentarios los que sin duda contribuyeron a mejorar la calidad de este trabajo. Finalmente, queremos agradecer a Alberto Jiménez quien coordinó de forma eficiente la edición y publicación de este trabajo.*



# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>11</b>
<b>2. MARCO CONCEPTUAL Y METODOLOGÍA</b> .....	<b>17</b>
2.1 MARCO CONCEPTUAL: EL CONCEPTO DE AGRI-CULTURA	19
2.1.1 <i>Definición y caracterización de los paradigmas</i>	22
2.1.2 <i>Definición y caracterización del SCCTA.</i>	27
2.1.3 <i>Definición y caracterización del entorno económico y social</i>	29
2.1.4 <i>Definición y caracterización del sector rural</i>	29
2.1.5 <i>Definición y caracterización de las formas de hacer agricultura</i>	29
2.2 METODOLOGÍA	30
<b>3. CARACTERIZACIÓN, ORIGEN, Y EVOLUCIÓN DE LAS TRES AGRI-CULTURAS</b> .....	<b>33</b>
3.1 LAS TRES AGRI-CULTURAS Y SUS RELACIONES	35
3.2 ANÁLISIS EVOLUTIVO	37
3.3 REGIONALIZACIÓN DE ALC	52
3.3.1 <i>Variables para la agrupación regional</i>	53
3.3.2 <i>Análisis clasificadorio de conglomerados (“cluster analysis”)</i>	61
<b>4. OPCIONES DE POLÍTICA PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE</b> .....	<b>69</b>
4.1 EL CONCEPTO DE SISTEMA DE AGRI-CULTURA SOSTENIBLE (SAS) Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA	71
4.2 OPCIONES	73
<b>5. PRINCIPALES RESULTADOS Y SUGERENCIAS PARA UNA INICIATIVA MULTICULTURAL DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>77</b>
5.1 PRINCIPALES HALLAZGOS	79
5.2 HACIA UNA INICIATIVA MULTICULTURAL DE INVESTIGACIÓN	81
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>83</b>



# RESUMEN

*E*ste trabajo intenta poner en una perspectiva conceptual y regional lo que en el reporte regional para América Latina y el Caribe (ALC) de la *Evaluación Internacional del Papel del Conocimiento, la Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Agropecuario (IAASTD)*<sup>1</sup> se identificó como “formas de hacer agricultura” y de esa manera permitir una ampliación y mejor comprensión de los resultados expuestos en ese documento.

Para ello, se formuló un marco de análisis, donde se define a la “agricultura” como un concepto integrador de las relaciones entre cuatro componentes: 1) el paradigma, 2) el entorno socio económico, 3) el Sistema de Conocimiento Ciencia y Tecnología Agropecuaria (SCCTA) y 4) la forma de hacer agricultura. Esta interpretación aunada a un análisis histórico de su evolución, permite una primera identificación de los orígenes y las relaciones existentes entre los tres sistemas de agri-culturas definidos: el *Sistema de Agri-cultura Convencional* (SAC), el *Sistema de Agri-cultura Indígena* (SAI), y el *Sistema de Agri-cultura Ecológica* (SAE). En particular, se pone en perspectiva que muchas de las consecuencias negativas observables sobre el sector rural, resultan de complejas relaciones entre el paradigma, el entorno económico y social dominante y el SCCTA, por lo que su corrección debe involucrar cambios en los cuatro componentes y no dirigirse exclusivamente al SCCTA.

El análisis de la evolución de estos componentes determinó que en la actualidad prevalece un cierto nivel de convergencia en los fines

---

1 Por sus siglas en inglés: International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development: [www.agassessment.org](http://www.agassessment.org).



perseguidos por el SAE y el SAC, en donde ambos sistemas buscan un desarrollo agropecuario que sea económico, social y ambientalmente sostenible; sin embargo, todavía difieren en los paradigmas que usan para sustentar sus estrategias.

Una mejor difusión e interpretación de los resultados del reporte, requiere el reconocimiento explícito de la diversidad que caracteriza a América Latina y el Caribe en cuanto a las condiciones en las que desarrolla sus actividades el SCCTA. El trabajo propone una regionalización basada en la importancia relativa de los tres sistemas de agri-culturas. No obstante, la construcción de un modelo que incorpore todas las dimensiones implicadas se encuentra fuera del alcance y objetivos del estudio por lo que se optó por trabajar con algunas variables que pueden ser tomadas como aproximaciones (Proxy) de variables, cuya naturaleza no permite su observación directa.

De acuerdo con un grupo de factores asociados a la intensidad de uso de insumos y a la importancia de la población indígena, se agruparon los países en tres grandes categorías. Además, según el análisis realizado, se clasificaron diversas opciones de política dirigidas a promover un cambio en el SCCTA en tres grandes categorías considerando sus objetivos: *políticas para la agenda y métodos de investigación*, *política para la asignación de recursos (establecimiento de prioridades)*, y *política para la organización institucional*. En la primera categoría, se destacan aquellas relacionadas con la promoción del diálogo entre las diversas agri-culturas para acelerar el proceso de ampliación de los paradigmas y cosmovisiones. La política promocionaría el aprovechamiento sinérgico de las mejores características de cada una de las tres agri-culturas para la obtención del desarrollo sostenible. Se destacan también las actividades relacionadas con el intercambio de conocimientos, lo que se conoce como extensión agropecuaria. Se necesitan programas de educación y capacitación para los agentes de estas políticas con el fin de que puedan desenvolver sus actividades en un ambiente multicultural.

En cuanto a las políticas relacionadas con el establecimiento de prioridades se destacan aquellas dirigidas a mejorar la asignación de recursos públicos en actividades dirigidas a combatir la pobreza, la desigualdad y a reducir el deterioro del ambiente. En este contexto, se deben enfatizar las actividades vinculadas con la disponibilidad estable de alimentos de calidad y con un mejor acceso a ellos por parte de los pequeños productores agropecuarios.

En cuanto a las políticas relacionadas con la organización institucional, se destacan aquellas ligadas con el cambio requerido en el ámbito del complejo de transmisión del conocimiento (complejo investigación-extensión).

Adicionalmente, se clasificaron diversas opciones de política dirigidas a promover un cambio en el entorno identificando dos categorías de acuerdo con su naturaleza y objetivos: *políticas para la agenda económica* y *políticas para la educación*. Entre las *políticas para la educación*, se destacan las dirigidas a promover la ampliación de los paradigmas y el diálogo intercultural. Adicionalmente, se pretende reforzar la educación en relación con el impacto sobre el medio ambiente y sus consecuencias. Entre las actividades para la *agenda económica* se destacan aquellas dirigidas a promover una transición de los sistemas actuales hacia otros que sean más sostenibles desde las perspectivas económica, social, ambiental y cultural.

Es importante, destacar que este es solo un primer paso. Este informe muestra en el análisis de esas evoluciones la importancia de la co-construcción y diversidad de conocimientos y de forma relacionada la relevancia de los aspectos culturales como base para desarrollar la agricultura sostenible que demanda la sociedad actual. También, el análisis evolutivo muestra la tendencia de los sistemas a converger en sus objetivos, aunque todavía divergen en los medios para alcanzarlos. Un esfuerzo de esta índole requiere de un estudio multidisciplinario y multicultural que expanda el modelo, incorporando de forma explícita características de los sistemas difíciles de observar como la cultura, el conocimiento local, la cosmovisión, el papel de los saberes locales y el conocimiento ancestral y sus relaciones con el entorno. Eso llevará a entender mejor la coexistencia de las agri-culturas y cuales factores determinan la dominancia y convivencia de las agri-culturas en una sociedad en general y en el sistema de innovación nacional en particular.

Este esfuerzo no se dará sin la participación plena y activa de actores y de saberes diversos. Por eso, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), por la complementariedad entre sus respectivos mandatos, tienen un lugar privilegiado para fomentar esos espacios de diálogo.

Esperamos que este reporte sirva como primera etapa para una colaboración ambiciosa que promueva a la construcción de agri-culturas sostenibles y diversas en América Latina.



# INTRODUCCIÓN





# 1. INTRODUCCIÓN

Durante más de dos años, 42 autores de 16 países latinoamericanos elaboraron el informe regional para América Latina y el Caribe de la Evaluación del Papel del Conocimiento, la Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Agropecuario, conocido como IAASTD por sus siglas en inglés. Las metas planteadas en el IAASTD fueron examinar de forma crítica la mejor manera para utilizar la ciencia, la tecnología y el conocimiento agropecuarios para alcanzar un desarrollo sostenible social, ambiental y económico.

El IICA, mediante su Sede Central en San José, Costa Rica, y el sector de Ciencias Naturales de la UNESCO en París se encargaron de la coordinación técnica y de la evaluación regional del IAASTD para América Latina y el Caribe.

Uno de los logros del IAASTD fue fomentar un diálogo entre profesionales con visiones y experiencias muy diversas. Esa diversidad de visiones, generó debates de alta calidad y mostró hasta qué punto las cuestiones ligadas al desarrollo agropecuario exceden los antagonismos habituales que, en muchos casos, provocan enfrentamientos de paradigmas y visiones de mundo muy disímiles. Una de las grandes originalidades del IAASTD fue sin duda la participación activa de miembros de la sociedad civil ya fuera en calidad de autores, revisores editores o como representantes del comité directivo. Esto permitió que se estableciera un diálogo entre miembros de la sociedad civil, académicos y miembros del sector privado lo que otorgó, sin duda, un gran valor agregado de este ejercicio.

El reporte del IAASTD para ALC, denominado de aquí en adelante como el Reporte, se compone de cinco capítulos. Los dos primeros son una síntesis crítica de la evolución en los últimos 40 años y el estado actual del sector agropecuario (Capítulo 1), del desarrollo científico y tecnológico agropecuario seguido por el Sistema de Conocimiento Ciencia y Tecnología Agropecuaria (SCCTA) (Capítulo 2) en términos de eficiencia para alcanzar objetivos de sostenibilidad económica, social y ambiental. El tercer Capítulo sirve de transición y elabora algunos posibles escenarios futuros bajo los cuales se desenvolverían tanto el sector agropecuario como el SCCTA. Finalmente, los dos últimos capítulos proponen un conjunto de opciones de políticas para el SCCTA (Capítulo 4) y para el entorno o marco institucional y de política económica (Capítulo 5), dirigidas a promover la transformación hacia un mejor uso del conocimiento, la ciencia y la tecnología agropecuarias para alcanzar el objetivo de un desarrollo económico, social<sup>2</sup> y ambientalmente sostenible.

---

2 El aspecto social incluye tanto pobreza y desigualdad como inclusión e igualdad cultural.

Con el objetivo de transitar a un modelo de desarrollo agropecuario y de un SCCTA más inclusivo que fomente la transición hacia una agricultura más sostenible, el Reporte presenta un amplio listado de opciones de acciones de políticas dirigidas al SCCTA y al entorno de políticas agropecuarias. Sin embargo, se ofrece un esbozo de marco conceptual para la transición de los sistemas de producción dirigidos hacia la sostenibilidad; las opciones dadas usan poco el esquema, lo que junto con la falta de una regionalización de esas alternativas, que reconozca la variabilidad existente en los países latinoamericanos y caribeños respecto a la importancia de cada uno de los sistemas, de sus relaciones con el entorno y, en particular, con el SCCTA, obligaron a los autores a presentar y describir las opciones en forma muy general.

Por lo anterior, es probable que el nivel de difusión y aplicabilidad de las opciones sugeridas en los estratos gerenciales para la toma de decisiones pudiera verse significativamente disminuido, eso podría implicar que el esfuerzo realizado no tenga un impacto significativo en el desarrollo de la innovación agropecuaria en ALC en los próximos años.

Este trabajo apunta a valorar y profundizar el tratamiento y análisis de la diversidad de visiones y paradigmas plasmados en el informe regional, permitiendo una mejor difusión y comprensión de los resultados del Reporte. Para ello, se planteó un marco conceptual integrador, que permitiera caracterizar y analizar la evolución de las formas de hacer agricultura a nivel regional y a sus principales impulsores. Adicionalmente, se identificaron opciones para el diseño de políticas dirigidas a mejorar la sostenibilidad y que reconozcan la diversidad de condiciones existentes en ALC; finalmente, se elaboró una propuesta de regionalización de ALC que reconoce las diferencias existentes para la aplicación de políticas dirigidas al SCCTA.

Con estos objetivos en mente, se presenta en este trabajo una primera aproximación a un esquema de organización de las opciones de política de manera que se permita una mayor especificidad por tipo de agri-cultura. De modo que los países donde coexisten varios tipos de agriculturas puedan considerar aquellas que mejor se ajusten a sus circunstancias.

Este trabajo se organiza como sigue; en el Capítulo 2 se presenta una propuesta de marco conceptual basada en el concepto de “agri-cultura”, como marco integrador de sus elementos constituyentes y sus relaciones. Después de presentar las ideas del marco conceptual, el capítulo cierra con una propuesta metodológica sencilla para su aplicación a los propósitos de este trabajo. La metodología propone un análisis evolutivo que reconoce las diferencias regionales para explicar la evolución y el estado actual de las agri-culturas y sus principales impulsores.

La aplicación de la propuesta metodológica a las condiciones de ALC se indica en el Capítulo 3. Además de referirse a la evolución temporal y espacial de las formas de hacer

agricultura y de sus relaciones con el SCCTA, el capítulo cierra presentando una aproximación del peso relativo de diferentes sistemas “agri-culturales” a nivel regional. Esta primera regionalización permite visualizar la importancia que tiene reconocer la diversidad en las condiciones existente en ALC.

El marco conceptual es utilizado en el Capítulo 4 para agrupar algunas de las opciones listadas en el Reporte IAASTD LAC, para el diseño de políticas dirigidas a alcanzar un modelo agro-alimenticio sostenible<sup>3</sup> (definido como agri-cultura de la sostenibilidad).

Por último, en el Capítulo 5, se exponen los principales resultados alcanzados y reconociendo las limitaciones propias de este corto ensayo, se proponen áreas y temas que deben ser objeto de mayor profundización, con el propósito de expandir y validar las ideas expuestas en los capítulos anteriores.

---

3 Aunque se reconoce que los productos del sector van más allá del puramente alimentario, este reporte se concentra en ese segmento.





# MARCO CONCEPTUAL Y METODOLOGÍA

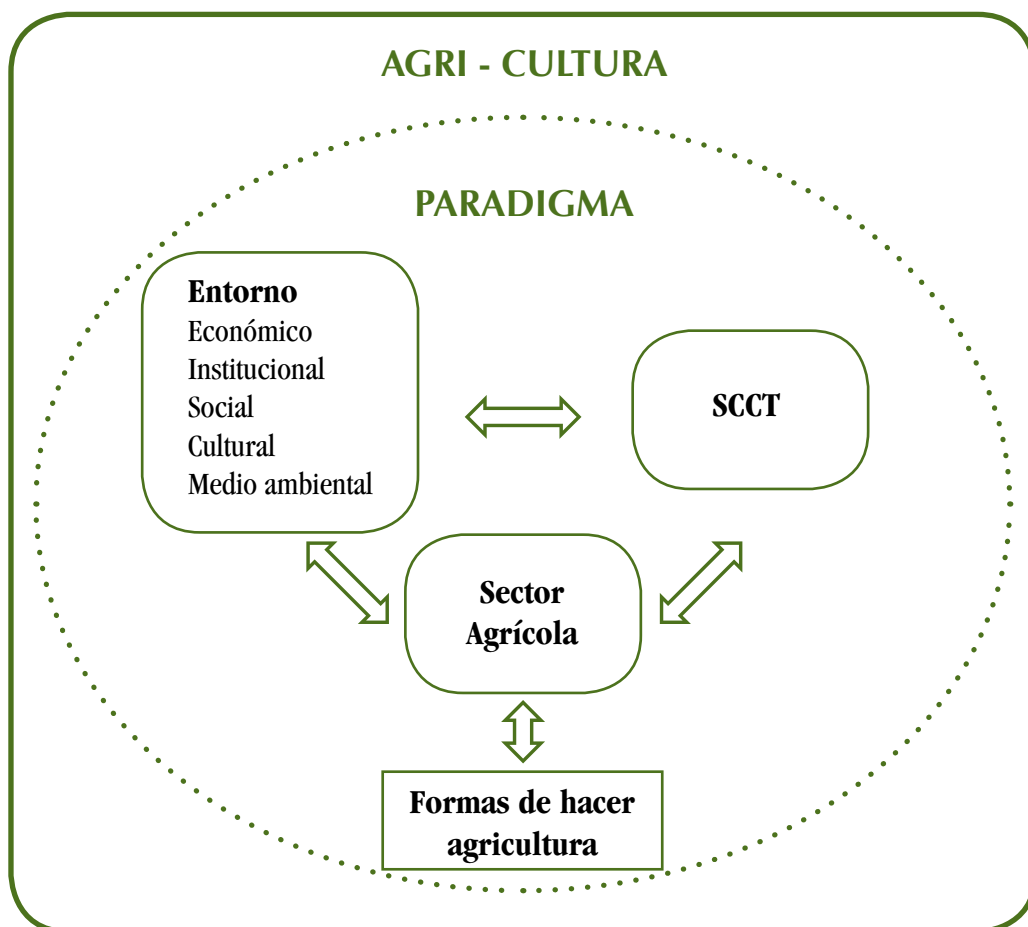




## 2. MARCO CONCEPTUAL Y METODOLOGÍA

### 2.1 Marco conceptual: el concepto de agri-cultura

El concepto central del marco de análisis que se propone es el de **agri-cultura** definido como sistema holístico que integra las relaciones entre cuatro elementos: 1) un cierto paradigma/cosmovisión (visión del mundo), 2) un entorno político, institucional, social y cultural, 3) un sistema de conocimientos, ciencia y tecnología agrícola, y 4) un sector rural, para dar como resultado una forma de hacer agricultura. (Figura 1).



**Figura 1.** El concepto de agricultura y los elementos que lo componen.

Fuente: Elaborada por los autores.

El concepto de agri-cultura es un concepto multidimensional en constante evolución como resultado de las relaciones dinámicas entre los impulsores que lo determinan. Algunas de estas relaciones tienen un carácter estructural de largo plazo, tal es el caso de las que implican al paradigma, mientras que otras son más coyunturales o de corto plazo, tales como aquellas que implican al SCCTA.

Para entender los complejos vínculos que ligan: i) un cierto paradigma, ii) un SCCTA y iii) diferentes formas de hacer agricultura, es importante recalcar que los sistemas agrícolas son esencialmente construcciones sociales. Como lo menciona Perret (2005): si los sistemas agrícolas explotan los recursos naturales y, por lo tanto, dependen de procesos físicos, biológicos y químicos, dependen antes de todo de los requisitos dictados por los hombres: los individuos y las sociedades. El concepto integra, por lo tanto, las dinámicas internas a esa construcción social y, por ende, cultural que ha llevado a los hombres a privilegiar cierta agri-cultura en momentos dados de su historia.

Cuando se hace referencia a una agri-cultura determinada, se menciona una visión del mundo y un paradigma específico que soportan un SCCTA; así como un entorno, cuyas interrelaciones dan lugar a una forma de producción específica. De ahí que en el Reporte se identificaron tres agri-culturas<sup>4</sup> denominadas Convencional, Indígena, y Agroecológica que conllevan los conceptos que se muestra en la Tabla 1.

Es importante destacar que esta clasificación (Tabla 1) no se refiere a “tipos de agricultores” agrupados de acuerdo con criterios como tamaño del predio o niveles de ingreso. De hecho, muchos de los denominados “pequeños productores campesinos”, cuyos predios generalmente no pasan de 2 ha o 3 ha en muchas áreas de ALC, pertenecen al Sistema Convencional, pues se nutren del SCCTA convencional y hacen agricultura según el Sistema Convencional, pero con un nivel tecnológico muy bajo, ya que sus condiciones no le permiten hacer uso de todo el potencial tecnológico que le ofrece ese sistema. En ese mismo tenor, pequeños y medianos productores practican en la actualidad un sistema de agri-cultura ecológica, nutriéndose del conocimiento local y del generado por la ciencias ecológicas y usando muy poco o ningún insumo químico externo a su finca.

Es importante subrayar que así como las agri-agriculturas satisfacen las demandas de una sociedad en un momento dado, también los sistemas de SCTTA, los conocimientos y sistemas de valores que orientan la percepción que los hombres tienen del mundo que los rodea, se vinculan con los proyectos de esas sociedades. De ahí que cuando se analizan las diferentes agri-agriculturas es necesario relacionarlas con los paradigmas que las sostienen.

---

4 Aunque en el reporte se denominan como formas de hacer agricultura, de acuerdo con el marco conceptual aquí desarrollado, estos tres sistemas corresponden al concepto más amplio de agri-culturas. El adjetivo convencional se usa en el sentido de convenido o aceptado y de ninguna manera se entiende como un concepto estático o estancado en el tiempo.

**Tabla 1.** Las tres agri-culturas identificadas en el reporte.

Sistema de agri-cultura	Paradigma <sup>5</sup>	Entorno	SCCTA	Forma de hacer agricultura
Convencional	Tecno-céntrico	Convencional	Convencional	Convencional
Indígena	Holocéntrico	Indígena poca vinculación al mercado. Importancia del entorno cultural y de la cosmovisión en la toma de decisión	Indígena	Indígena
Ecológica	Eco-céntrico con tendencia al Holismo	Consumo responsable, decisiones influenciadas por preocupaciones medioambientales y sociales	Basado en el diálogo de saberes entre saberes locales y saberes convencionales	Agro-ecológica

Fuente: Elaborada por los autores, con base en IAASTD LAC.

Los sistemas de agri-cultura (Tabla 1) van más allá de una simple diferenciación en cuanto a "... maneras de cultivar la tierra y manejar los recursos productivos", la diferenciación considera "... complejas y heterogéneas formas de relacionarse al territorio, al medio ambiente, al entorno social, económico y cultural, y en algunos casos, visiones del mundo muy disímiles". (IAASTD/LAC 2008) Estas visiones constituyen en realidad formas muy diferentes de definir el ámbito rural, el medioambiente, el consumo de productos en nuestra sociedad y de abordar las problemáticas del desarrollo. No se les debe confundir con aquellas clasificaciones comúnmente usadas para distinguir diferentes tipos de agricultores (por tamaño, por disponibilidad de recursos y otras características). De hecho, cualquier tipo de productor podría, en teoría, pertenecer a cualquiera de las tres agriculturas, aunque en la práctica exista una fuerte asociación entre grandes propietarios y la forma convencional de hacer agricultura.

Como tal, la agri-cultura es un concepto no observable de forma directa, pero sus componentes sí lo son. La caracterización del sistema de agri-cultura en un país o región y en un momento determinado, representa entonces una fotografía instantánea de un proceso complejo en

5 Basado en el análisis de los paradigmas desde una perspectiva filosófica, Miller (1985) propuso una clasificación que fue posteriormente desarrollada por Bawden (1998), ambos consideran la existencia de cuatro paradigmas científicos básicos: *egocéntrico*, *tecnocéntrico*, *ecocéntrico* y *holocéntrico*.

constante evolución, por lo que es muy probable que en el país se observe la coexistencia de dos o más agri-culturas con sus correspondientes componentes, paradigma/cosmovisión, entorno, con una de ellas predominando al nivel nacional sobre las demás; a esta forma se la denomina agri-cultura dominante.

Es importante destacar que ALC es probablemente una de las pocas regiones, sino la única región del mundo, donde esas tres “agri-culturas” siguen existiendo y conviviendo con tanta relevancia. Por lo tanto, para poder tener opciones políticamente viables para actuar, es necesario entender, tanto a nivel regional como local, las complejas relaciones entre el medioambiente, el paradigma/cosmovisión dominante, las demandas de la sociedad, el SCCTA y los sistemas de producción agropecuaria, además de considerar como se formaron, cual ha sido su evolución y cuál es su estado actual en cada una de las regiones.

Siguiendo a Albert Einstein, quien afirmaba que no es posible superar un problema complejo con el mismo modo de pensamiento que lo generó, el IAASTD y este reporte se han realizado siguiendo la premisa de “que no se pueden superar situaciones complejas con el mismo modo de interpretación y con el mismo modo de intervención que las generaron” (IAASTD Cap. 1). Por lo tanto, es imperante analizar de forma crítica las relaciones existentes entre la evolución de las formas de pensar y practicar el desarrollo, la evolución de los sistemas de generación, acceso, difusión y uso de conocimientos en ciencia y tecnología y, por ende, la evolución de las formas de hacer agricultura; esto se considera como un requisito necesario para formular opciones que tengan posibilidades reales de generar un cambio.

A continuación se definen y caracterizan los cuatro impulsores o fuerzas motrices, cuyas interacciones determinan la forma de hacer agricultura: 1) El paradigma, 2) el sistema de conocimiento, ciencia y tecnología agropecuaria, 3) el entorno económico y socio-cultural y 4) el sector agrícola.

### **2.1.1 Definición y caracterización de los paradigmas**

No se pretende aquí analizar con detalle el concepto de paradigma, y, aún menos, proponer una caracterización exhaustiva de ese concepto. Se sigue más bien la visión propuesta por Kuhn(1982:19), y Sala-Zar (1996:103-140), quienes utilizaron el término paradigma para referirse a un modelo o matriz disciplinar de pensamiento. Un paradigma se entiende como el conjunto de teorías, conocimientos, valores y técnicas que comparte un grupo social en un momento dado. (Kuhn 1970).

## Recuadro 1.

### Cultura y desarrollo

Cuando se refiere al componente cultural del concepto de agri-cultura, se concibe la cultura como un conjunto de rasgos distintivos espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o a un grupo social y que abarca los modos de vida, las maneras de vivir juntos, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias. (UNESCO 2003)

La cultura es, por lo tanto, el reflejo de ciertos valores y creencias compartidas. Es interesante recalcar que el concepto de cultura ha oscilado como en un péndulo entre dos concepciones diametralmente opuestas. Por un lado, la formación de la personalidad, lo que los griegos llamaron *Paideia* y los latinos *Cultus Anima* (cultivar el alma) y, por otro, lo que el hombre realiza para dominar la naturaleza, modificar el ambiente natural y adaptarlo a sus necesidades, fines, intereses y valores (González 2003). En esta segunda concepción se centra el análisis que se efectuó con este estudio.

En ese sentido, es interesante ver como en la evolución de los debates alrededor del concepto de sostenibilidad se ha integrado progresivamente el componente cultural. De una visión muy estática de lo que es cultura, el concepto ha ido evolucionando hacia una definición muy dinámica e inclusiva. Un grupo cada vez más amplio de actores del desarrollo ha definido la idea de que la cultura debe ser considerada como el cuarto pilar del desarrollo sostenible junto con los otros pilares, social, económico y ambiental.

El cambio y evolución del pensamiento se ven reflejados en esta declaración, realizada por expertos de la Unesco: La UNESCO defiende la causa de la indivisibilidad de la cultura y el desarrollo, entendido no sólo en términos de crecimiento económico, sino también como medio de acceder a una existencia intelectual, afectiva, moral y espiritual satisfactoria. Este desarrollo puede definirse como un conjunto de capacidades que permite a grupos, comunidades y naciones proyectar su futuro de manera integrada.

Como menciona Germán Rey (2002), “La cultura no es lo valiosamente accesorio, el cadáver exquisito que se agrega a los temas duros del desarrollo como el ingreso per cápita, el empleo o los índices de productividad y competitividad, sino una dimensión que cuenta decisivamente en todo proceso de desarrollo, tanto como el fortalecimiento institucional, la existencia de tejido y capital social y la movilización de la ciudadanía”.

El análisis de las relaciones entre cultura y desarrollo, específicamente, de las contribuciones potenciales de la cultura al desarrollo rural sostenible, son todavía embrionarias. Sin embargo, como lo reflejaron las discusiones que dieron vida a las conclusiones del IAASTD, nunca se había hablado tanto de cultura, paradigmas y sistemas de valores entre actores trabajando de diferentes formas y desde varias perspectivas sobre la relación entre desarrollo sostenible y sistemas de conocimientos, ciencia y tecnología agrícola. El concepto de agri-cultura, al vincular ciertos sistemas (productivos y de conocimiento) con sistemas de valores y paradigmas, puede ser considerado como un producto de la evolución de los modos de pensar y analizar las problemáticas de desarrollo.



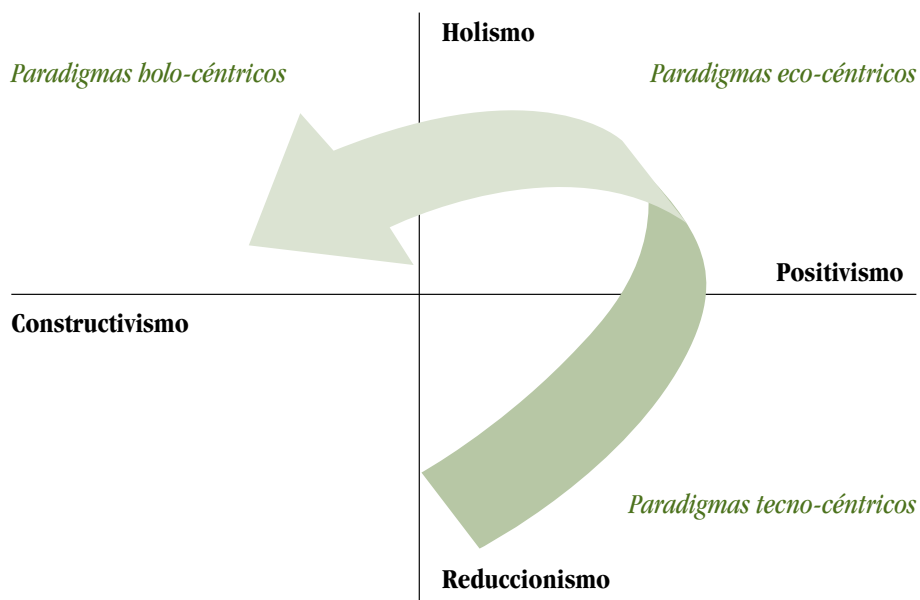
Un paradigma dado constituye, por lo tanto, el marco, el conjunto de puntos de referencia y/o directrices, al cual se refieren los individuos cuando evocan la disciplina o los resultados de los problemas que surjan en su campo. La palabra paradigma es también la forma en que el investigador, que es educado en una disciplina, reconoce, aísla y utiliza estos puntos de referencia.

En un cambio de época, los paradigmas que prevalecieron durante el periodo histórico aún vigente, pero ya en declive, sufren un proceso dialéctico al ser transformados o reemplazados.

De hecho, con la crisis de la visión mecánica del mundo que condicionó el desarrollo de la ciencia moderna basada en un paradigma tecno-céntrico, otras visiones de mundo y paradigmas están compitiendo entre sí para prevalecer e influenciar la época histórica emergente (De Souza *et al.*, Bawden 2000, Santamaría 2004, Gonzales 2000, Gonzales *et al.* 1999, Gonzales y González 2008).

El IAASTD hizo que se juntara gente muy diversa con paradigmas y trayectorias profesionales de diferentes disciplinas y con experiencias en diversos sectores.

Cambiar de paradigma significa cambiar la manera de pensar y de hacer las cosas. En ese sentido y en lo que se refiere a la evolución de los paradigmas, es interesante mencionar a autores como Bawden que consideran que los paradigmas sobre la gestión de los recursos naturales se han desplazado históricamente de una visión reduccionista hacia una visión holística. Es decir, de un pensamiento que tiende a analizar de forma disociada los complejos procesos naturales y sociales (reduccionismo), a una forma de pensamiento sistémica, multidisciplinaria e integrada (holística), donde las características de uno o todos los elementos de un sistema pueden ser conocidos sólo cuando se aprecia en su conjunto y no cuando se analiza cada parte por separado. La ciencia de las partes, en oposición a los conocimientos y formas de conocer que integran las partes, ha fracasado en dirigir de forma sostenible a los agro-ecosistemas y el manejo de recursos naturales. Los modelos explicativos universales y reduccionistas han generado una crisis en el manejo de los recursos naturales por causa de su incapacidad para apreciar la complejidad de las dinámicas y variaciones dentro y entre ecosistemas. (Gunderson *et al.* 1995)



**Figura 2.** Los diferentes puntos de vista sobre la gestión de los recursos naturales.

Fuente: Bawden 1997.

Recuadro 2.

### Evolución de los paradigmas

■ **El primer cuadro evolutivo combina el positivismo y el reduccionismo.**

Ese cruce da lugar a paradigmas tecno-céntricos; esos paradigmas utilizan como punto de partida y vehículo la promoción de la tecnología y de la ciencia moderna para la explotación y domesticación de la naturaleza y de sus procesos. Este paradigma ha sido el que ha dominado el SCCTA moderno desde su creación y se caracteriza por la prevalencia de un método hipotético-deductivo, cuya única forma válida, objetiva y confiable para producir conocimiento es por medio de la experimentación, separando tajantemente la relación entre el sujeto y el objeto. Se caracteriza por: la predominancia del concepto de productividad y favorece la producción de referencias y conocimientos llamados objetivos, un análisis segmentado por disciplinas y en muchos casos formas descendientes de transmisión del conocimiento.

■ **El segundo cuadro evolutivo cruza holismo y positivismo. Tiene como línea directriz la ecología científica de allí su denominación de eco-céntrico.**

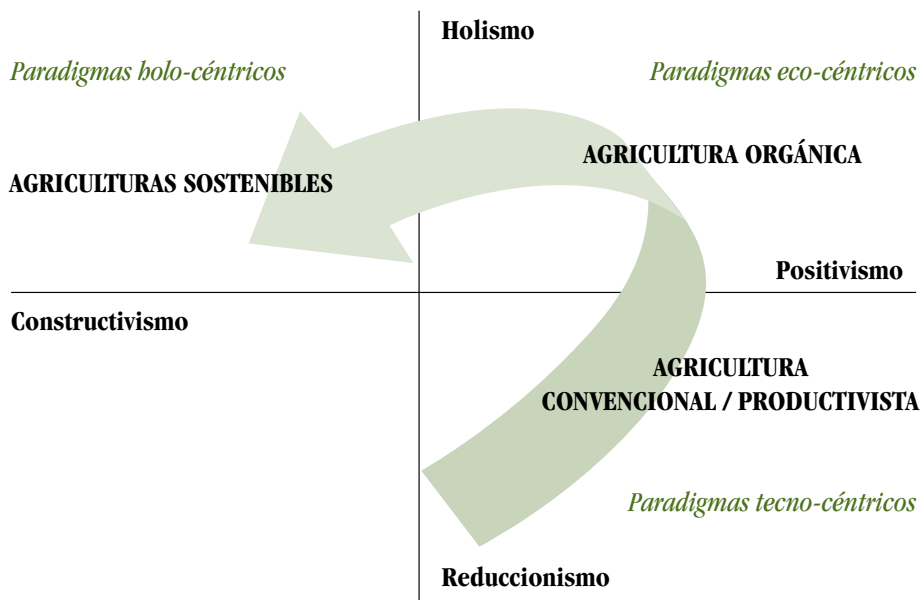
En esta etapa, la productividad deja de ser el concepto y el objetivo dominante y es sustituida por el objetivo de gestión de los procesos biológicos que están al servicio de actividades productivas, de los cuales hay que preservar la integridad mediante su conservación. El concepto de ecosistema como concepto teórico surge directamente de este paradigma. Las nociones de equilibrio, de interacción, dinámica (por ejemplo, poblaciones) están también ligadas con este cuadro. Ya no es tanto la objetividad de los

hechos la que cuenta, sino más bien la coherencia y pertinencia de las interacciones observadas y representadas.

■ **El tercer cuadro evolutivo cruza holismo y constructivismo.**

De ahí surgen los paradigmas llamados holocéntricos. El concepto y objetivo de sostenibilidad está al centro de este paradigma. Ya no solo se consideran los ciclos y procesos de la naturaleza, sino también los proyectos de las sociedades humanas y la manera como se relacionan con la naturaleza, es decir, sus intenciones, sus prácticas. Eso supone que los sistemas de conocimiento y de acción son tan importantes como los naturales. La generación y difusión de conocimientos, modos de acción colectiva y participativa, la mediación análisis y representación de sistemas complejos basados en una diversidad de puntos de vista y de posibles soluciones son componentes claves de este paradigma. Este paradigma se alimenta del diálogo de saberes y conlleva un cierto énfasis en los conocimientos tradicionales y por lo tanto supone la integración del componente cultural como elemento indisoluble al objetivo de sostenibilidad.

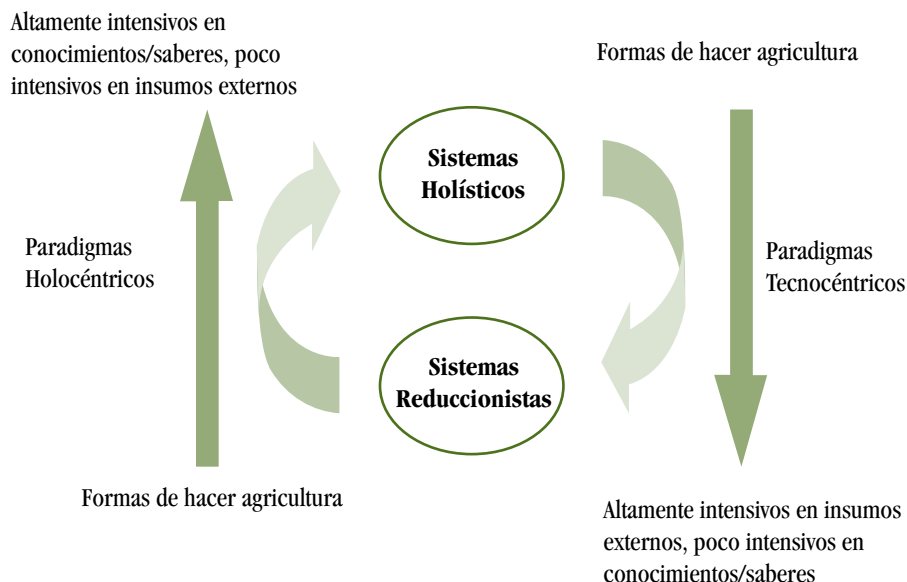
Al vincular este proceso evolutivo de los paradigmas con el marco de referencia establecido en este reporte entre las formas de hacer agricultura, los paradigmas y sistemas de conocimientos, ciencia y tecnología agrícola, es posible observar que la evolución de los paradigmas en relación con los sistemas agro-alimenticios ha seguido un camino muy parecido (Figura 3 y Figura 4).



**Figura 3.** Evolución de los paradigmas y ‘formas’ de hacer agricultura.

Fuente: Elaborada por los autores, con base en Bawden 1997 y Fréret & Douguet 2001<sup>6</sup>.

6 Con base en los diferentes puntos de vista sobre la gestión de los recursos naturales renovables (Bawden 1997, Freret y Douguet 2001)



**Figura 4.** Relación entre evolución de los paradigmas, sistemas de CCTTA y formas de hacer agricultura.

Fuente: Elaborada por los autores.

Es importante especificar que en los sistemas holocéntricos el conocimiento es endógeno a la finca, mientras que en los sistemas tecnocéntricos el conocimiento proviene de afuera de la finca embozado en la tecnología y métodos de producción.

### 2.1.2 Definición y caracterización del SCCTA

El SCCTA se define como el conjunto de actores que genera el conocimiento, lo transforma y transmite como ciencia y tecnología y cuya apropiación social, con o sin mercado, lo transforma en innovación (Ardila *et al.* 2007).

Para una sociedad determinada, el SCCTA consiste en los agentes (personas físicas y jurídicas), públicos, semipúblicos, privados (incluyendo a los propios productores), ONG y otros que participan de una manera u otra en las tareas de generar innovaciones en el sector rural. Como el SCCTA es un sistema complejo y dinámico, la manera en que se produce el conocimiento es de hecho una parte importante del paradigma. Por esa razón, se puede pensar que el SCCTA es el instrumento institucional que ejecuta un determinado paradigma, cuya evolución involucra también la del SCCTA.

Es importante destacar la diferenciación que se establece en este marco conceptual entre SCCTA y el Sistema de Innovación Agropecuario (SIA). Este último, se considera como un concepto más amplio que abarca a **todos** los actores; en consecuencia, incluye los diferentes SCCTA que coexisten en una región o país y pueden ser pensados como subconjuntos del SIA.

En el marco propuesto, por razones de simplicidad, se asume que todos los actores del SIA pueden agruparse en alguno de los tres SCCTA identificados en el Reporte (convencional, indígena y ecológico), los cuales pueden coexistir en un momento determinado en el tiempo.

El SIA forma parte a su vez de un sistema más amplio: el Sistema de Innovación Nacional (SIN), el cual se encuentra inmerso en un sistema de innovación supra nacional o Sistema de Innovación Internacional (SII).

El sector agrícola es parte del SIA y como en el caso anterior, en él pueden coexistir las tres formas de hacer agricultura.

Esa relación de pertenencia entre los conceptos explicados SIN, SIA, SCCTA y sector agrícola se ilustra en la Figura 5.



**Figura 5.** El sistema de innovación y los SCCTA.

Fuente: Elaborada por los autores.

A lo largo de la historia, uno o más de estos sistemas (convencional indígena, ecológico) domina sobre los demás. La cultura dominante en general y el paradigma dominante sobre la generación y transmisión del conocimiento, juegan un papel preponderante en el establecimiento de un modelo de desarrollo incluyendo el SCCTA que predominará. Sin embargo, ninguna de estas relaciones, ni los factores que las determinan han permanecido estáticas en el tiempo y siguen evolucionando cada vez con mayor velocidad; además, se ha incrementado la complejidad de los sistemas con la incorporación de nuevos actores e instituciones.

### **2.1.3 Definición y caracterización del entorno económico y social**

Por entorno económico y social se entiende el conjunto de normas, reglas e instituciones, por las cuales, en un determinado colectivo social, se rigen las decisiones individuales y sociales en lo referente a organización social y económica.

El entorno se encuentra fuertemente influenciado por el paradigma e implica una multitud de factores que generan a la vez una compleja red de relaciones con el paradigma, el SCCTA y sector rural. La dinámica de cambio en las relaciones que implican al entorno, aunque quizás más rápidas que en el caso del paradigma, son aún de largo plazo.

### **2.1.4 Definición y caracterización del sector rural**

El sector rural comprende a todos los agentes económicos, personas físicas y jurídicas, que participan en el proceso productivo primario y de transformación de alimentos, otros productos y servicios.

Para ALC, la tierra y el derecho de propiedad es de gran importancia no solo por su significado en los diferentes paradigmas, sino también por su papel en el proceso de subdesarrollo seguido por los países del continente. La estructura de tenencia de la tierra resulta de suma importancia en la caracterización y evolución del sector rural de ALC, pues en ella se refleja el nivel de desigualdad, rubro en el que ALC se destaca como el más desigual del mundo.

### **2.1.5 Definición y caracterización de las formas de hacer agricultura**

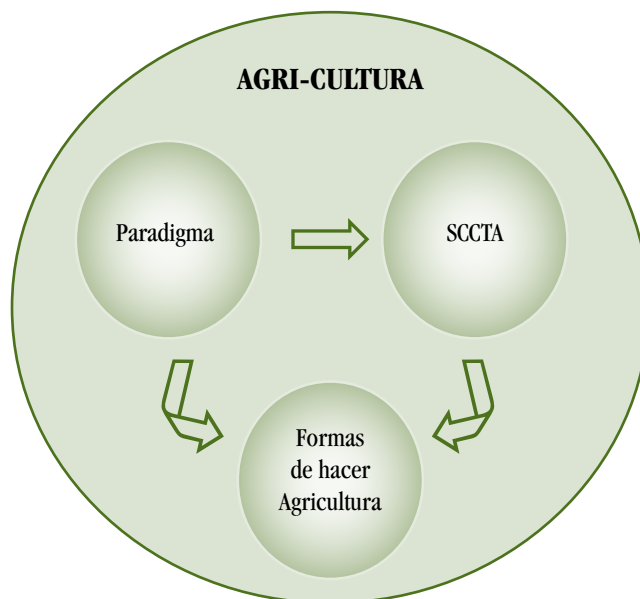
Para los objetivos de este reporte, la forma de hacer agricultura es el resultado de la interacción del entorno económico, social, institucional y cultural en que se desenvuelve el sector agrícola, el SCCTA y una serie de paradigmas en constante evolución que influyen (y son influenciados) por esos elementos. De acuerdo con esto, el concepto tiene una naturaleza

esencialmente dinámica que abarca no solo a la forma de producción, sino también, de manera holística una multitud de complejas relaciones sociales, institucionales, económicas y culturales con diferentes elementos impulsores que la determinan.

## 2.2 Metodología

La aplicación de las ideas desarrolladas en el marco conceptual de la sección precedente, plantea la necesidad de una metodología que incorpore la dimensión temporal y espacial; es decir, un análisis evolutivo de los sistemas, que reconozca la variabilidad existente en ALC.

Un modelo comprensivo que incluya a todos los componentes involucrados y sus relaciones requiere tomar en cuenta una extraordinaria cantidad de variables y de interacciones, lo que no es posible en este corto reporte. Por eso, este informe muestra el análisis empírico centrado en la evolución de tres componentes del concepto de agri-cultura: el paradigma/cosmovisión, el SCCTA y las formas de hacer agricultura así como de algunas de sus interacciones. La Figura 6 ilustra la idea del modelo reducido.

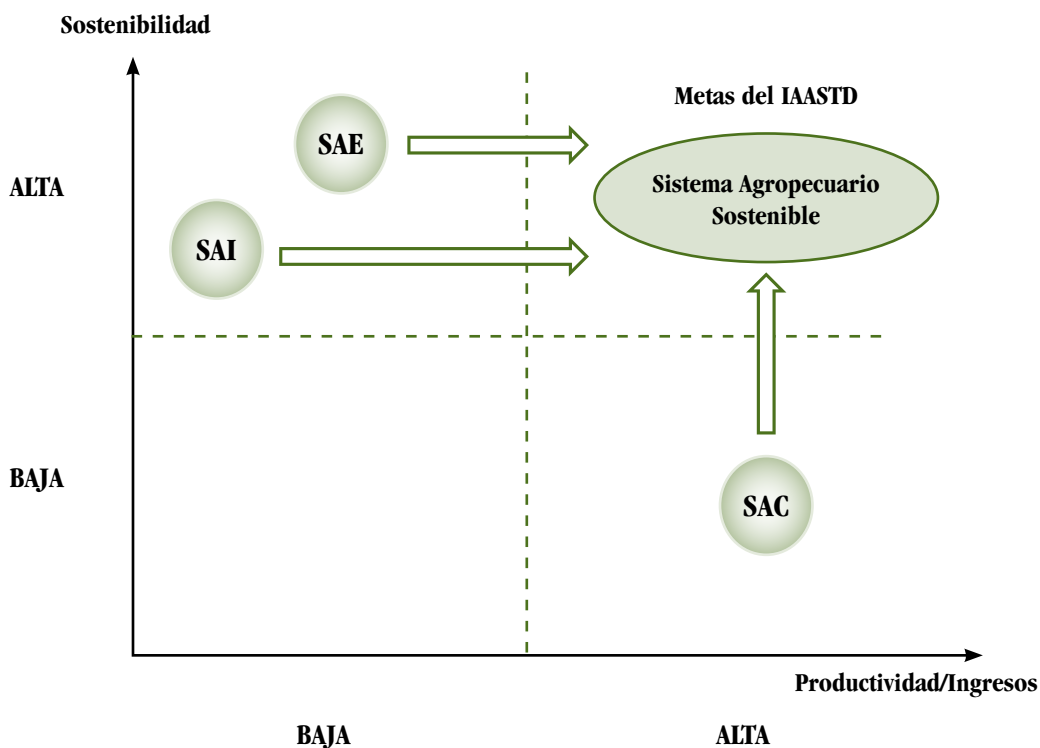


**Figura 6.** El modelo conceptual reducido.

Fuente: Elaborada por los autores.

Siguiendo el marco conceptual esbozado en el Reporte del IAASTD para ALC para enmarcar los caminos posibles hacia un sistema de producción que cumpla con las metas deseables de un desarrollo que sea económico, social y ambientalmente sostenible, es necesario la implementación de un conjunto de opciones (Oi) dirigidas a modificar el comportamiento del SCCTA y del entorno económico e institucional de manera que los tres sistemas identificados evolucionen hacia un sistema agri-cultural sostenible.

A modo de ilustración en la Figura 7 se muestran las rutas para lograr una agricultura económica y ambientalmente sostenible, teniendo solamente en cuenta dos factores: productividad/ingresos y nivel de sostenibilidad, y dos niveles (alto y bajo). Las opciones deseables serían aquellas que promovieran que el SAC se mueva en una dirección de una sostenibilidad más alta sin disminuir su nivel de productividad y que los SAI y SAE incrementen su nivel de productividad/ingresos, sin disminuir el de sostenibilidad. De esa manera, en este modelo simplificado, las opciones estarían dirigidas a incrementar el nivel de sostenibilidad del SAC y el de la productividad y/o ingresos de los dos sistemas restantes.



**Figura 7.** Caminos hacia una agricultura económica y ambientalmente sostenible.

Fuente: Elaborada por los autores.



La aplicación de este modelo sencillo requiere:

- 1) Definir y caracterizar naturaleza, origen e interacciones de los tres sistemas de agri-culturas identificadas.
- 2) Proponer una regionalización de ALC basada en la importancia relativa de cada una de las agri-culturas en los países del ALC.
- 3) Definir el sistema sostenible al que se quiere arribar de acuerdo con ciertas características o factores de los sistemas de agriculturas. En el modelo sencillo de dos factores de la Figura 7, el sistema deseable fue identificado como aquel que tenía un alto nivel de productividad e ingresos y un alto nivel de sostenibilidad.
- 4) Identificar y agrupar opciones de políticas listadas en el Reporte de manera compatible con el modelo conceptual presentado.

# CARACTERIZACIÓN, ORIGEN, Y EVOLUCIÓN DE LAS TRES AGRI-CULTURAS





### 3. CARACTERIZACIÓN, ORIGEN, Y EVOLUCIÓN DE LAS TRES AGRI-CULTURAS

#### 3.1 Las tres agri-culturas y sus relaciones

Una contribución del reporte IAASTD/LAC relevante para este trabajo es la identificación y caracterización de tres grandes tipos o formas de hacer agricultura en la región. La Tabla 2 define y caracteriza las tres formas que en el Reporte se denominan “convencional/productivista”, “indígena/tradicional” y “agro - ecológica”.

**Tabla 2.** Definición y caracterización de las tres formas de agriculturas.

Sistema	Definición	Características
Convencional / productivista	Sistemas con prácticas de producción intensivas, que tienden hacia el monocultivo, el uso de insumos externos y su producción está dirigida a un amplio mercado	Se destacan por altos niveles de producción y competitividad para mercados externos y nacionales. Sin embargo, por lo general no ha sido sustentables ambientalmente, ni eficientes energéticamente, y no equitativos socialmente.
Tradicional / indígena	Sistemas indígenas, campesinos y afroamericanos, están basados en el conocimiento local/ancestral y están ligados al territorio	Se destaca por el manejo y uso de la biodiversidad, los sistemas cognoscitivos y modos de vida y han tenido niveles de producción variables (desde altos a muy bajos). La cosmovisión vincula naturaleza y cultura. Condiciones externas determinan que no siempre sean sustentables.
Agroecológico	Sistemas productivos considerados como ecosistemas, en los que los ciclos minerales, transformaciones de la energía, procesos biológicos y relaciones socioeconómicas son objeto de estudio y análisis para maximizar no solo la producción, sino también optimizar el agro ecosistema en su conjunto	Se destacan por la sostenibilidad ambiental y social, eficiencia energética y pueden alcanzar altos niveles de productividad bajo un manejo adecuado.

Fuente: From *Agriculture at a Crossroads: America Latina y el Caribe*, by the IAASTD. Copyright © 2009 IAASTD. Reproduced by permission of Island Press, Washington, D.C.

Otro hallazgo relevante del Reporte IAASTD/LAC es la identificación de relaciones asimétricas entre las tres formas de hacer agricultura y su entorno, incluyendo el SCCTA. Entre esas múltiples relaciones identificadas, dos de ellas son de particular importancia para este trabajo: la relación con el modelo de desarrollo adoptado y en particular con el SCCTA resultante. En general, el reporte concluye que ambas "... han privilegiado al sistema convencional / productivista en detrimento del desarrollo de los otros dos sistemas. Este desbalance dio como resultado un aumento importante de la productividad y la producción agrícola, pero con fuertes consecuencias negativas en términos sociales, culturales y ambientales. Estas consecuencias, particularmente aquellas relacionadas con el deterioro ambiental, fueron ignoradas por el "sistema agri-cultural convencional" hasta el comienzo de la década de los 90, cuando el SCCTA comienza a conocer mejor estos impactos, influenciado, en parte, por la demanda de organizaciones de la sociedad civil y movimientos sociales" (IAASTD\_ ALC 2008).

Aplicando el marco conceptual desarrollado en la sección 2, cada una de las tres formas de hacer agricultura identificadas en el Reporte, se corresponden con tres agri-culturas, de acuerdo con la Tabla 3.

**Tabla 3.** Correspondencias entre formas de hacer agricultura y agri-culturas.

Forma de hacer agricultura (Reporte IAASTD LAC)	Agri-cultura (este reporte)
Convencional/Productivista	Convencional (Paradigma, SCCTA, Entorno)
Tradicional / indígena	Indígena (Paradigma, SCCTA, Entorno)
Agroecológico	Ecológica (Paradigma, SCCTA, Entorno)

Fuente: Elaborada por los autores, con base en IAASTD LAC.

Cada una de las agriculturas se encuentra ligada a su correspondiente paradigma/cosmovisión, sistema de conocimiento y entorno. Esto significa que la agri-cultura identificada como convencional no está menos enlazada a una cultura determinada y a un sistema de valores y creencias que las otras dos.

El análisis evolutivo que se presenta a continuación muestra que a lo largo del tiempo la agri-cultura convencional y sus componentes han prevalecido y dominado sobre las otras dos modalidades.

De un mundo hecho de diversas agri-culturas, cada una adaptada a las especificidades y limitaciones de su medio ambiente e íntimamente asociadas a unos estilos de vida, una historia

y unas creencias, en resumen a unas culturas determinadas, nuestro mundo ha evolucionado hacia la adopción de una agri-cultura estandarizada, relativamente homogénea en su forma (el monocultivo, por ejemplo), pero también en su fondo (conocimientos y paradigmas que la sostienen). El desarrollo de esa agricultura se ha basado en gran parte en una cultura de la productividad bajo enfoques reduccionistas heredados del paradigma positivista y se ha acompañado y apoyado, por un lado, en el SCCTA que ha sostenido su expansión y, por otro, en el entorno por medio de las exigencias y demandas de las sociedades industrializadas, en un momento dado de su historia. Como lo señala Heineman (2008), la agricultura industrial a gran escala consolidada bajo el control de un pequeño número de multinacionales es una monocultura, no sólo una fuerza creando monocultivos.

Seguidamente, se presenta un análisis evolutivo de las agri-culturas que establece una diferenciación de sus componentes y la diversidad regional. Siguiendo el modelo sencillo presentado anteriormente, el análisis enfatiza la evolución del SCCTA, en el paradigma relacionado con la forma de generar conocimiento y menciona brevemente la evolución en el entorno.

### 3.2 Análisis evolutivo

Para explicar la diferencia histórica de las tres agri-culturas identificadas en el reporte, sus relaciones y nivel de preponderancia en un país o en una región determinada, resulta útil dividir el horizonte temporal en cinco periodos de diferentes longitudes, tal como se ilustra en la Figura 8.

- El primer período, corresponde a la época previa a la llegada de Colón al continente hasta 1500.
- El segundo período comprende desde 1500 hasta 1700; representa un periodo de transición de dos siglos de duración, en el cual declina abruptamente la población indígena de ALC y consecuentemente, el descenso de la cultura y del sistema de conocimiento autóctono.
- El tercer período abarca de 1700 a 1900, representa dos siglos de gran importancia para el desarrollo de la ciencia moderna experimental y del avance del método científico como fundamento para el establecimiento del SCCTA convencional en ALC.
- El cuarto período tuvo una duración de 50 años, desde 1900 hasta 1950, durante los cuales se afianzaron las tendencias del periodo anterior.
- Finalmente, el quinto período que abarca desde 1950 hasta presente, donde se ha institucionalizado el SCCTA en casi todos los países del ALC por medio de la creación de los INIA y se ha organizado el sistema de investigación regional e internacional. Este último

período es importante porque es el horizonte temporal fijado para realizar el diagnóstico en el IAASTD.

Las diferentes longitudes de los periodos es un indicativo de la velocidad con que se producen los cambios en los diferentes periodos. El análisis resalta el carácter dinámico y evolutivo de los sistemas, que actualmente se encuentran en evolución y la velocidad con que se producen estos cambios es vertiginosa si se comparan con aquellos que tardaron muchos años, tal vez siglos para producirse en épocas pasadas. (Ver figura 8)

El resto del análisis se dedica a presentar una estilizada caracterización del origen y la evolución de los tres sistemas de agri-culturas y de su importancia relativa, así como del SCCTA que los apoya. Se exponen de manera sucinta los principales eventos que afectan la evolución del entorno y el predominio de un sistema, en términos de grandes indicadores del desarrollo económico, social y cultural.

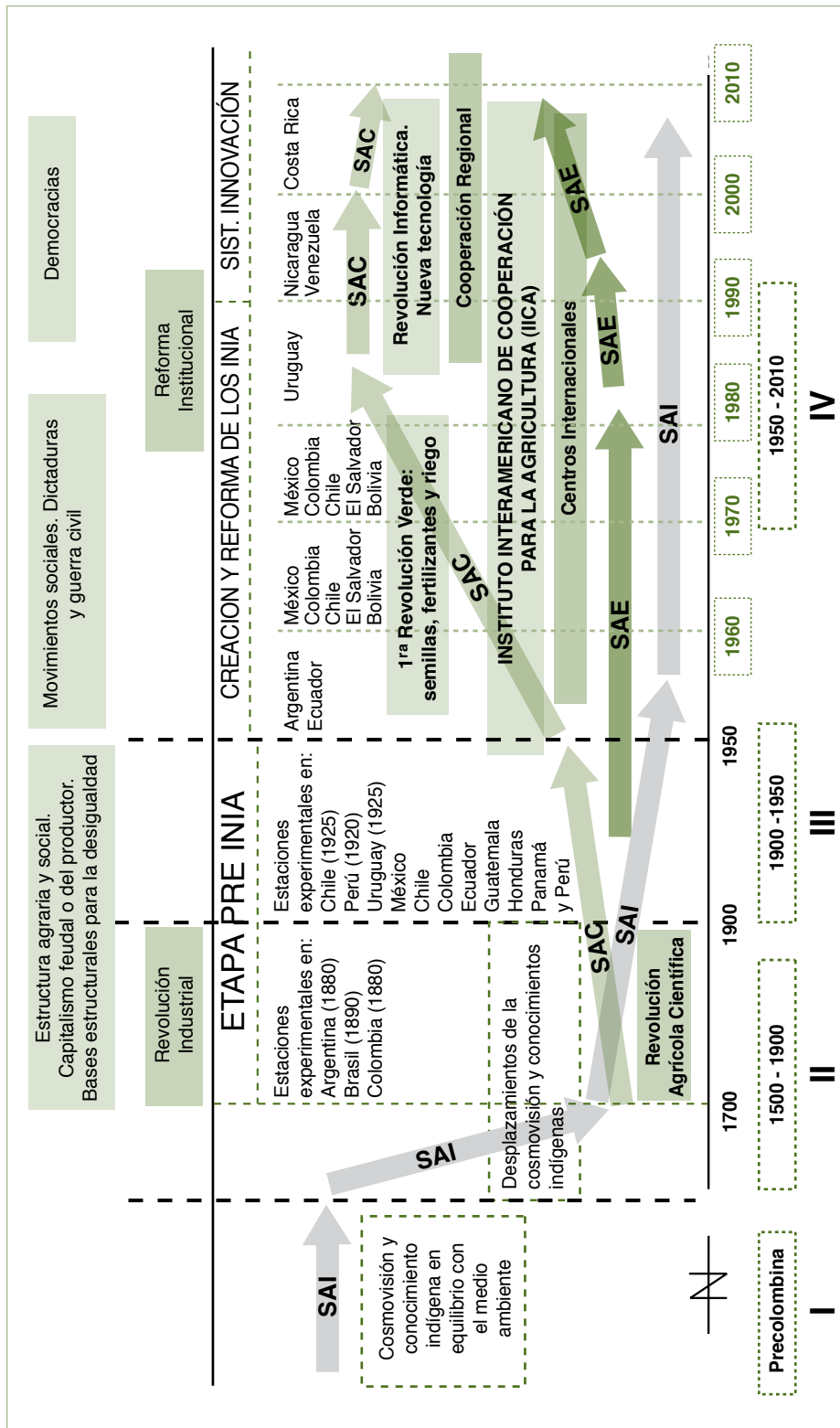
La Figura 8 resume, en su parte inferior, la evolución de los sistemas y del SCCTA en toda ALC (en la sección siguiente se reconocen las diferencias regionales). En la parte superior se anotan algunas de las principales características del entorno que influyeron en la evolución y determinaron la hegemonía de un sistema sobre otro.

## Periodo 1. Precolombino

Durante el primer periodo, previo a la llegada a América de Cristóbal Colon, la cosmovisión y forma de hacer agricultura en ALC era la autóctona o indígena, la cual buscaba de manera ritual, el equilibrio entre todos los componentes del medio ambiente. En una amplia región, rica en recursos naturales y con una densidad poblacional relativamente baja (diversas estimaciones ponen la cantidad de habitantes que existía en América a la llegada de los conquistadores entre los 10 y 90 millones de habitantes), los sistemas indígenas de producción estaban dirigidos a la obtención de alimentos en equilibrio con el ambiente.

Este equilibrio era el resultado directo de su propia cosmovisión que consideraba al medio ambiente como parte del ser mismo; por eso, la provisión de alimentos no provocaba el deterioro de los recursos naturales. Las prácticas culturales y sistemas agro-alimenticios tradicionales en los sistemas indígenas estaban positivamente relacionados y se apoyaban mutuamente y ambos eran fundamentales para la seguridad alimentaria y el bienestar de las comunidades.

El SCCTA indígena se basaba en sistemas de innovaciones bio-culturales fuertemente ligados a cosmovisiones locales, que respondían a la experiencia y a la íntima comprensión de los procesos naturales; los conocimientos se generaban principalmente por medio de la



**Figura 8.** Origen y evolución de las tres agri-culturas.

Fuente: Elaborada por los autores.



observación, interpretación y aprendizaje de la naturaleza generando experiencia la que se transmitía oralmente a las nuevas generaciones.

Existe evidencia de que las poblaciones precolombinas habían acumulado un cierto *stock* de conocimiento sobre la forma de hacer agricultura, por ejemplo, habían domesticado varias especies vegetales como el maíz, la papa y la yuca, y animales como la llama y la alpaca al mismo tiempo que habían desarrollado sistemas de siembra y de irrigación (Grillo 1990).

## Periodo 2. De 1500 a 1700

Entre el 1500 y el 1700 la importancia del SCCTA indígena decayó. Hecho que no sucedió porque los colonizadores trajeran un conocimiento científico agrícola consolidado, sino más bien por la drástica disminución, reubicación y desplazamiento de la población indígena durante este periodo (Diamond 1998). Quizás el cambio más importante en este periodo fue la imposición de una cosmovisión totalmente diferente. En este nuevo paradigma, el hombre estaba separado de la naturaleza, aún más, su misión era domar la naturaleza y usarla para su provecho.

Eso produjo un cambio del paradigma dominante que tuvo consecuencias importantes para el establecimiento del entorno y posteriormente del SCCTA dominante.

## Periodo 3. De 1700 a 1900

En el tercer periodo se originó el SCCTA moderno o convencional tal como se conoce en la actualidad. Surgió de los movimientos fisiocráticos y utilitaristas del siglo XVIII, los cuales dieron lugar a dos grandes revoluciones: 1) la Revolución Industrial, que permitió el paso al sistema capitalista moderno y 2) la Revolución Agrícola Científica (Moscardi 2003), que habilitó el SCCTA convencional.

Durante este periodo, se comenzó en Europa a preferir las ciencias naturales frente a la agricultura, de manera que la ciencia y el método científico experimental se afianzaron como el instrumento mediante el cual progresa el conocimiento. Hubo importantes invenciones tanto en Europa como en los Estados Unidos de América, por ejemplo, apareció la primera sembradora en 1701, el arado de mano en 1797, el de acero en 1830 y la primera cosechadora en 1834 (Moscardi 2003). Pero no todas las invenciones del periodo fueron mecánicas, en 1865, G. Mendel publicó su obra y así nació el moderno mejoramiento genético de las plantas y animales.

En 1843 se fundó en Inglaterra la famosa Estación Experimental de Rothamstead y para finales del siglo se crearon en Argentina (1880), Colombia (1880) y Brasil (1890) las primeras

estaciones experimentales agropecuarias, poniendo así los cimientos del SCCTA que iba a apoyar al naciente SAC. El SAC surgió, entonces en un paradigma en el que la Naturaleza estaba separada del hombre, y este podía utilizarla libremente para su provecho y de acuerdo con él, el SCCTA se fundamentaba en el método científico experimental y la jerarquización de los saberes. Esta visión mecanicista del mundo, suscitó que el SCCTA se organizara como sistemas descendientes de transferencia de tecnologías segmentados por rubros y campos científicos.

En cuanto al entorno económico y social en este periodo, se consolidó en la mayor parte de ALC una estructura feudal de propiedad de la tierra caracterizada por grandes extensiones de terreno como modo productivo (denominadas de manera diferente a lo largo del continente: estancias, haciendas, etc.). Al mismo tiempo, los países se establecieron como productores y exportadores de materias primas agrícolas.

En este proceso, las comunidades indígenas continuaron siendo desplazadas hacia tierras marginales y más frágiles en términos ambientales. El choque entre ambos sistemas se evidenció más con la introducción del derecho de propiedad de la tierra.

#### Periodo 4. De 1900 a 1950

El SCCTA convencional se consolidó a comienzos del siglo XX cuando se establecieron nuevas estaciones experimentales agropecuarias en 11 países del continente con los auspicios de la Fundación Rockefeller y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), así se inició un intenso programa de intercambio de información por medio de publicaciones, formación profesional, equipo científico y otros aspectos. En esta etapa se consolidó el uso de la ciencia moderna (método científico) como base para el desarrollo del SCCTA, el cual se fortaleció con la fundación, durante este periodo, de muchas universidades agrarias (Alarcón 2001).

En la primera mitad del siglo XX, mientras se consolidaba el SCCTA, el entorno también cambiaba como consecuencia de las guerras en Europa y Eurasia y sus consecuentes crisis. Asia, produjo una fuerte corriente migratoria, que presionó sobre la estructura agraria prevaleciente y en consecuencia ocurrió la subdivisión de la tierra, y la aparición de un sector de pequeña y mediana empresa, y uno de minifundistas. Esta nueva estructura sentó las bases para la existencia de una estructura agraria dual (un sector moderno, rico y otro sector tradicional, pobre) característico de ALC (Figura 9).

Vale la pena destacar nuevamente que esta tipificación no necesariamente guardó correspondencia con las agri-culturas, aunque es cierto que, por efectos del desplazamiento y por la forma en que se adjudicó la propiedad de la tierra, una buena proporción de la

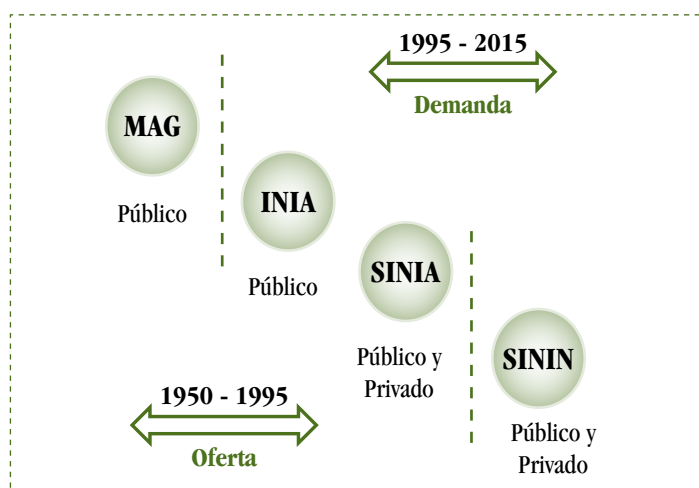


La revolución verde es ejemplo de un modelo exitoso y el mejoramiento genético como su principal instrumento para mejorar la productividad y la producción de alimentos; precisamente con ella, comenzaron a nacer y a crecer los INIA en ALC (Figura 10, el marco evolutivo).

La revolución verde impulsó la productividad agrícola mediante el desarrollo de nuevas variedades, aplicación de fertilizantes, riego (donde fuera necesario y estuviera disponible) y en menor medida el uso de plaguicidas. Durante este período, la meta principal de la investigación y del desarrollo fue aumentar la productividad de la tierra y la producción agrícola.

El modelo centralizado, de enfoque por rubros, hizo crisis a mediados de los años ochentas, cuando acompañando a las reformas del Estado, cuya participación en diversas actividades se comenzó a cuestionar, particularmente en la extensión agropecuaria y ciertas áreas de la investigación. Además, no pudo responder a las múltiples demandas de las sociedades modernas cada vez más conscientes de su impacto sobre el medio ambiente y de las desigualdades generadas por el sistema económico globalizado.

La evolución del sistema se representa en la Figura 10, donde se muestra la evolución desde la época PRE-INIA, cuando la responsabilidad por la generación y transferencia recaía en los ministerios de agricultura, para luego pasar sucesivamente por los INIA hasta derivar en el actual SIN (Palmieri *et al.* 2008). Asimismo, en la Figura 10 se destaca el cambio en el enfoque, al pasar de la oferta (*top-down*) a uno enfocado en la demanda. El cambio ocurrió principalmente entre los productores, no obstante, también fue evidente entre los consumidores.



**Figura 10.** Cambio institucional: de la transferencia a la innovación tecnológica.

Fuente: Palmieri, V; Alarcón, E; Rodríguez, D. 2008.

Otra de las novedades importantes ocurridas en este período fue el nacimiento, evolución y fortalecimiento de un sistema regional de investigación dirigido a la cooperación en la investigación para generar bienes públicos regionales. Esta red fundada y apoyada por el IICA se compone de cinco programas colaborativos (PROCI) de acuerdo con la división regional: PROCINORTE, PROCICARIBE, SICTA, PROCIANDINO y PROCISUR (Palmieri *et al.* 2008).

El SCCTA ha debido replantearse un papel completamente nuevo, rompiendo los antiguos esquemas. Tal y como dice Engel (1998:5) en relación a la extensión agrícola “tiene que reinventarse a sí misma la participación de los consumidores, y de las universidades y ONG en el SIA.

En este mismo periodo, nació el SAE. La ciencia que mejor ha integrado lo que hemos calificado en este trabajo de sistema de agri-cultura ecológica (SAE), que es sin duda la ciencia de la agro-ecología. Según Altieri, “. . .la agro-ecología surge en Latinoamérica como una respuesta para encarar la crisis ecológica y los problemas sociales y medioambientales generados por ella, desde el manejo sostenible de los recursos naturales y el acceso igualitario a ellos.” (Altieri 1999). Durante este último periodo, se estableció formalmente el SAE, basado al principio en un paradigma esencialmente eco-céntrico donde el objetivo era la conservación y buena gestión de los procesos biológicos al servicio de actividades productivas. Rápidamente, el SAE evolucionó y pasó a ser más holístico integrando aspectos sociales y culturales. Influenciado por el método constructivista y en reacción a los modelos positivistas, nació, entonces, un sistema de generación, acceso, difusión y uso del conocimiento basado en la ciencia experimental, el diseño participativo y los métodos de desarrollo endógeno.

La principal innovación del SAE en cuanto al desarrollo de sistemas de conocimientos, ciencia y tecnología agrícola ha sido fomentar o propiciar un diálogo de saberes entre conocimientos y saberes locales/indígenas y saberes académicos/convencionales (Figura 11). Por lo tanto, ocurre un encuentro de visiones o proponentes de diferentes paradigmas con un mismo objetivo: la sostenibilidad económica, ecológica, social y cultural de los agro-ecosistemas. El SAE, generó formas de hacer agricultura “intensivas en conocimientos”, que priorizan las fuentes de energía y los recursos disponibles localmente y siguen el objetivo de intensificar y valorar procesos biológicos que suceden naturalmente en la unidad de producción.

### Recuadro 3.

#### **Principios guía para el proceso de conversión al diseño y manejo de formas ecológicas de hacer agricultura**

- Desplazamiento del manejo del flujo de nutrientes, al manejo del reciclaje de nutrientes, con dependencia creciente en los procesos naturales tales como la fijación biológica de nitrógeno, y las relaciones micorrícicas.
- Uso de fuentes renovables de energía en lugar de fuentes no renovables.
- Eliminar el uso de insumos de origen humano, como pesticidas, externos al sistema, que tienen el potencial de dañar al ambiente, la salud de los agricultores y trabajadores agrícolas, y/o, a los consumidores.
- Cuando se tenga que agregar materiales al sistema, usar aquellos de origen natural en lugar de insumos sintéticos o manufacturados.
- Manejar las plagas, enfermedades y malezas en lugar de “controlarlas”.
- Restablecer las relaciones biológicas que pueden darse naturalmente en la unidad de producción en lugar de reducirlas y simplificarlas.
- Buscar que los modelos de cultivo estén en armonía con el potencial productivo y las limitaciones físicas del paisaje agrícola.
- Usar una estrategia de adaptación del potencial biológico y genético de las especies animales y vegetales cultivables, a las condiciones ecológicas del lugar de cultivo, más que modificar el sitio de cultivo para satisfacer las necesidades de esas plantas y animales.
- Valorar mucho más la salud del agroecosistema en su totalidad, que el producto de un sistema de cultivo en particular.
- Enfatizar la conservación del suelo, agua, energía y los recursos biológicos.
- Incorporar la idea de la sostenibilidad en el largo plazo, en el diseño y manejo general del sistema, pensando también en la comunidad y sociedad a su alrededor.

Fuente: Gliessman *et al.* 1998.

Esos sistemas se favorecieron a partir de la década de los noventa por las nuevas demandas de los consumidores (en particular en EE.UU. y Europa) influenciados por las crecientes preocupaciones ambientales y sociales y la mayor conciencia del rol que podían tener los consumidores en la orientación de los sistemas agro-pecuarios. El sistema agri-cultural ecológico que se había desarrollado al margen del sistema convencional fue tomando importancia, se fue estructurando y ganando visibilidad especialmente por la acción de organismos de la sociedad civil.

En relación con el marco conceptual, es interesante comprobar que mientras ocurre un cambio de paradigma hacia la sostenibilidad, además de construir las bases ecológico-ambientales del diseño y del manejo de sistemas sostenibles de producción agrícola (formas de hacer agricultura), también es necesario crear un tejido social (entorno) que contribuya a mantener esa sostenibilidad.

La Tabla 4 presenta algunos de los principales cambios ocurridos en AL en el ámbito económico e institucional entre los periodos de 1961 a 1980 y el que parte de 1990 al presente.

**Tabla 4.** Antes y después de las reformas de los años ochentas en América Latina.

1961-1980	1990-presente
Predominan los sistemas públicos de investigación (INIA).	Sector público pierde importancia; nuevos actores ingresan al sistema.
Sistema centralizado de administración y financiamiento.	Proceso de toma de decisiones cobra importancia. Se descentralizan administración y financiamiento.
Alta tasa de inversión pública.	Se reduce la inversión pública en investigación y desarrollo. Crece participación de sectores privados para llenar el vacío.
Alta tasa de acumulación de capital humano.	Se reduce la acumulación de capital humano.
Concepto lineal de la innovación: investigación (INIA)-extensión-el agricultor. Tecnología como un concepto central.	Sistema de innovación: Integración de la investigación, extensión y educación. Conocimiento como concepto central.
Orientado hacia la oferta.	Orientado hacia la demanda. La demanda de innovaciones procede en mayor grado de los consumidores finales a través de dos mecanismos: los precios del producto y las preferencias de los compradores.
Tecnología orientada a la producción y productividad.	Tecnología orientada a la diversidad de objetivos.
Extensión basada en transferencia de tecnologías.	Extensión basada en transferencia de conocimiento.

1961-1980	1990-presente
Productos como bienes públicos.	Productos como mezcla de bienes públicos y privados.
Fondos públicos asignados a través de un mecanismo monopolizador centralizado.	La asignación de fondos es competitiva y transparente. Se diversifica el financiamiento.
Economías protegidas.	Liberalización comercial. Acuerdos comerciales.
Mercado nacional, ninguna demanda de la calidad.	La calidad alimentaria es muy importante. Pesan lo sanitario y fitosanitario.
Precios domésticos divorciados de los internacionales.	Precios domésticos en línea con los internacionales.
Prioridad centrada en aumento de productividad.	Diversidad de objetivos: reducir los costos de producción, aumentar la calidad y seguridad alimentaria, preservar el ambiente, desarrollar nuevas oportunidades de mercado (producción orgánica), y satisfacer demandas sociales (equidad).

Fuente: Sain y Ardila 2005.

Como consecuencia del cambio en el ambiente externo en que se desenvolvían, los INIA, la agenda que enfrentaban se ha tornado también más compleja y diversa, tal cual lo refleja la Tabla 5, extraída del Reporte IAASTD ALC.

Esa evolución tiene que ser entendida en el contexto de evolución de los paradigmas precisado más arriba, donde se han desplazado históricamente de una visión reduccionista hacia una visión cada vez más holística.

**Tabla 5.** Evolución de la agenda de CCTA en ALC en los últimos 50 años.

Dimensión del CCTA	Hasta los años ochentas	Actualmente
Objetivos principales del CCTA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar producción y productividad.</li> <li>• Aumentar la oferta de alimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar producción y productividad.</li> <li>• Aumentar la oferta de alimentos.</li> <li>• Lograr la seguridad alimentaria.</li> <li>• Conservar recursos naturales y brindar servicios ambientales.</li> <li>• Aliviar la pobreza.</li> <li>• Mitigar los impactos del cambio climático y desastres naturales.</li> <li>• Incorporar los saberes locales.</li> </ul>



Dimensión del CCTA	Hasta los años ochentas	Actualmente
Temas investigados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos productivos: mejoramiento genético, fertilización y manejo de suelos, manejo y control de plagas y enfermedades, maquinaria agrícola, sanidad animal y vegetal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos productivos: mejoramiento genético, fertilización y manejo de suelos, manejo de desechos, manejo y control de plagas y enfermedades, maquinaria agrícola, sanidad animal y vegetal.</li> <li>• Biotecnología y bioseguridad.</li> <li>• Aprovechamiento poscosecha.</li> <li>• Valorización de servicios ambientales.</li> <li>• Conservación de agrobiodiversidad y biodiversidad silvestre.</li> <li>• Impacto de la producción sobre recursos naturales (agua, suelo, biodiversidad).</li> <li>• Agregado de valor en la cadena productiva.</li> <li>• Temas socioeconómicos y antropológicos.</li> <li>• Temas de economía ambiental, ecológica y de recursos naturales.</li> </ul>
Herramientas tecnológicas utilizadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoramiento genético animal y vegetal.</li> <li>• Tecnologías de cultivos y ganadera.</li> <li>• Manejo y conservación de suelos.</li> <li>• Manejo y conservación de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoramiento genético animal y vegetal avanzada.</li> <li>• Biotecnología e ingeniería genética.</li> <li>• Tecnologías de cultivos y ganadera.</li> <li>• Métodos de agricultura de precisión.</li> <li>• Manejo y conservación de suelos.</li> <li>• Manejo y conservación de agua.</li> <li>• Tecnología de información y comunicación.</li> <li>• Métodos participativos.</li> <li>• Nanotecnología.</li> <li>• Acuicultura.</li> </ul>
Dimensiones consideradas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agronómicos.</li> <li>• Zootecnia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agronómicos.</li> <li>• Ambientales y ecológicos.</li> <li>• Sociales.</li> <li>• Antropológicos.</li> <li>• Económicos (ambiental y ecológico).</li> <li>• Culturales.</li> <li>• Políticas.</li> </ul>
Principal enfoque del CCTA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoconsumo y suficiencia alimentaria.</li> <li>• Agro exportación de <i>commodities</i> y otros productos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoconsumo y suficiencia alimentaria.</li> <li>• Agro exportación de <i>commodities</i> y otros productos (incluso hortofrutícolas y artesanías).</li> <li>• Productos con valor agregado.</li> <li>• Productos y servicios no-agrícola.</li> <li>• Biocombustibles.</li> </ul>
Clientes principales del CCTA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productores convencionales (organizados de escala de producción media a grande).</li> <li>• Agroindustrias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productores convencionales.</li> <li>• Agroindustrias.</li> <li>• Productores agros ecológicos.</li> <li>• Productores tradicionales/indígenas.</li> <li>• Mujeres agricultoras.</li> </ul> <p>Consumidores rurales y urbanos.</p>

Dimensión del CCTA	Hasta los años ochentas	Actualmente
Sectores incluidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sector primario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sector primario.</li> <li>Sector secundario y otras etapas de las cadenas productivas y de servicios.</li> <li>Sector no rural.</li> </ul>
Lugar donde se realiza el CCTA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estaciones experimentales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estaciones experimentales.</li> <li>Fincas demostrativas.</li> <li>Fincas y parcelas de productores.</li> <li>Cuencas.</li> <li>Ámbitos no rurales.</li> </ul>
Naturaleza jurídica de las instituciones del CCTA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centralizada.</li> <li>Principalmente pública, con alto nivel de autonomía.</li> <li>Poca participación de ONG.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desconcentrada.</li> <li>Paraestatal.</li> <li>Empresas públicas con derecho privado.</li> <li>Centros públicos de investigación.</li> <li>Mayor participación del sector privado en tecnologías apropiables.</li> <li>Mayor participación de ONG para pequeños productores.</li> </ul>
Participación de la sociedad civil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creciente: moderada a alta.</li> </ul>
Valoración e incorporación del conocimiento local en el CCTA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creciente.</li> </ul>

Fuente: Fuente: From *Agriculture at a Crossroads: America Latina y el Caribe*, by the IAASTD. Copyright © 2009 IAASTD. Reproduced by permission of Island Press, Washington, D.C.

Estos cambios no solo ocurrieron en el ámbito nacional, sino también en el regional e internacional. En el ámbito regional, la Tabla 6 muestra los temas prioritarios que enfocan cada uno de los cinco PROCI que se desempeñan en ALC.

**Tabla 6.** Temas prioritarios en los PROCI.

Mecanismo de cooperación	Líneas prioritarias
PROCIANDINO	Temas regionales estratégicos <ul style="list-style-type: none"> <li>Biotecnología.</li> <li>Biocombustibles.</li> <li>Seguridad alimentaria y agricultura familiar.</li> <li>Cambio climático y agricultura.</li> <li>Fortalecimiento institucional.</li> </ul>

Mecanismo de cooperación	Líneas prioritarias
PROCITROPICOS	<p>Redes prioritarias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agro energía.</li> <li>• Cacao Café.</li> <li>• Recursos filogenéticos.</li> <li>• Acuicultura.</li> <li>• Sistemas agrosilvopastoriles.</li> </ul>
PROCISUR	<p>Líneas Estratégicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustentabilidad ambiental.</li> <li>• Calidad de las cadenas agroalimentarias.</li> <li>• Saltos tecnológicos de competitividad.</li> <li>• Agricultura orgánica.</li> <li>• Agricultura familiar.</li> </ul> <p>Redes temáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Red de recursos genéticos – (REGENSUR).</li> <li>• Red de comunicadores e Imagen Institucional.</li> <li>• Red de Calidad Institucional - (QRED).</li> <li>• Red de Riesgo.</li> </ul>
SICTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecución de la Política Agrícola Centroamericana. 2008-2017. PACA. Eje de competitividad/ tecnología e innovación.</li> <li>• Redes regionales de conocimiento por producto y área temática. REDCO – SICTA.</li> <li>• Frutas tropicales, granos básicos, recursos filogenéticos nativos.</li> <li>• Plan Regional de Innovación Tecnológica para la Seguridad. Alimentaria: granos básicos.</li> <li>• Estrategia regional de agro-biotecnología y bioseguridad.</li> </ul>
PROMECAFE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicaciones geográficas y denominaciones de origen.</li> <li>• Trazabilidad, acreditación, certificación.</li> <li>• Sanidad e inocuidad.</li> <li>• Cultivo in vitro, aclimatación, caracterización molecular.</li> <li>• Cambio climático y la caficultura.</li> <li>• Pago por servicios ambientales.</li> <li>• Producción limpia o inocua.</li> <li>• Agricultura de precisión, sistemas integrados de fitoprotección.</li> </ul>

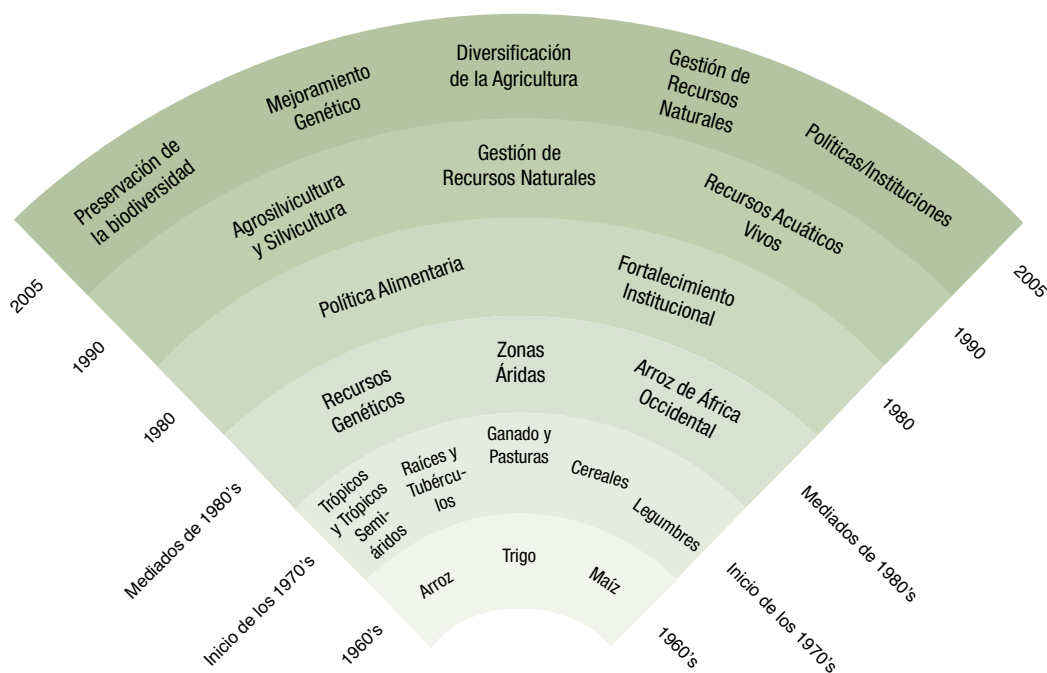
Fuente: Palmieri et al. 2008.

En cuanto al ámbito internacional, en el 2000 el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Nacional (CGIAR), adoptó visión y estrategia nuevas. Definió la visión como “Un mundo con seguridad de alimentos para todos” (“A food secure world for all”). Dispuso como objetivo general: “reducir la pobreza, el hambre, la desnutrición mediante el incremento sostenible de la productividad de los recursos en la agricultura la forestaría y la pesquería” (“to reduce poverty, hunger malnutrition by sustainably increasing the productivity of resources in agriculture, forestry and fisheries”). Finalmente, definió su misión como “... alcanzar de forma sostenible la seguridad alimentaria y reducir la pobreza en los países en vías de desarrollo mediante la investigación científica y actividades relacionadas a la investigación en

los campos de la agricultura, la ganadería, la forestería, la pesca y el manejo de la política y los recursos naturales”. (TAC 2000. Citado en de Janvry y Kassam 2003 ).

La evolución ocurrida durante este periodo también se refleja en la dinámica de la agenda de investigación del CGIAR, que comenzó con el mejoramiento genético de tres importantes cultivos alimentarios en los años sesentas (revolución verde); en los noventas se incorporó el manejo de recursos naturales y la agroforestería, y en la actualidad se tiene una agenda muy variada que incluye el mantenimiento de la biodiversidad y la diversificación agrícola (Figura 11).

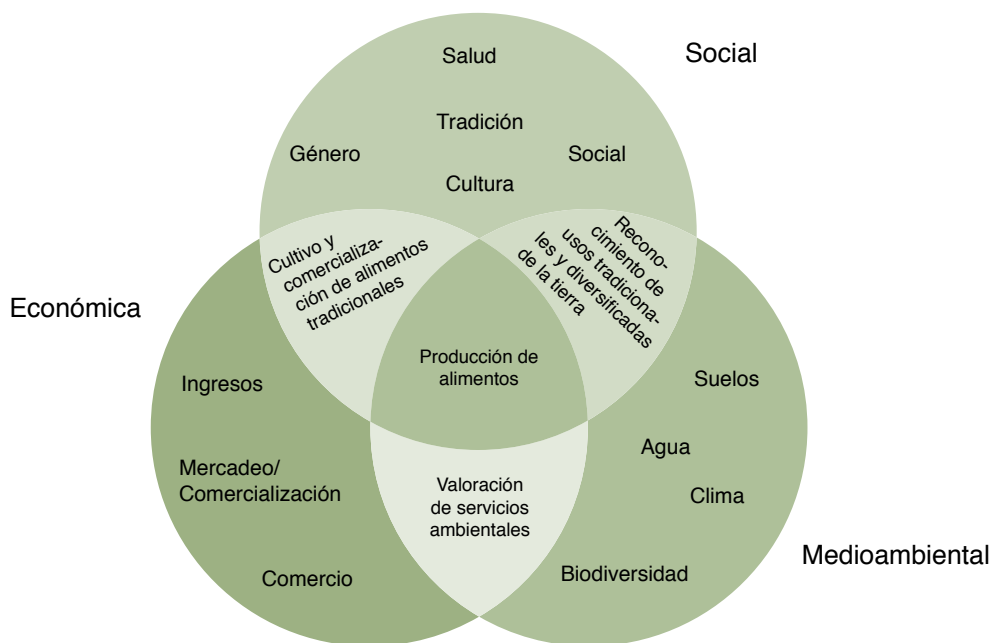
Otro indicador de la complejidad en el sistema de innovación actual, es la multiplicidad de funciones que tiene el sector rural hoy. Este sector ha dejado de ser productor de alimentos (aunque todavía es la función más importante que tiene en la sociedad actual), a efectuar diversas funciones en el ámbito social, económico y ambiental (Figura 12).



**Figura 11.** Evolución de la agenda de investigación del CGIAR.

Fuente: From *Agriculture at a Crossroads: Synthesis Report*, by the IAASTD. Copyright © 2009 IAASTD. Reproduced by permission of Island Press, Washington, D.C.

## La ineludible interdependencia de los diferentes roles y funciones de la agricultura



**Figura 12.** Las diferentes funciones de la agricultura en el siglo XX.

Fuente: From *Agriculture at a Crossroads: Synthesis Report*, by the IAASTD. Copyright © 2009 IAASTD. Reproduced by permission of Island Press, Washington, D.C.

### 3.3 Regionalización de ALC

En la sección anterior se examinó el contexto histórico de la evolución de los tres sistemas de agri-culturas y de sus relaciones con el entorno. Resulta claro que la evolución no fue homogénea en toda ALC, dando lugar a una situación actual diversa y compleja en términos del sistema de agri-cultura dominante y de sus consecuencias tanto positivas como negativas. En esta sección se intenta lograr una primera aproximación para agrupar países de acuerdo con la importancia de las agri-culturas<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Aunque lo ideal sería un análisis en el nivel nacional e inclusive en el sub nacional, dadas las limitaciones de tiempo y de recursos, se plantea una desagregación regional tomando al país como unidad para agregar regiones.

El análisis regional consiste en una agrupación de los países de manera indirecta por medio de su asociación con características observables relacionadas con cada uno de los sistemas.

### 3.3.1 Variables para la agrupación regional

- 1) **Importancia de la población indígena.** Como la diferenciación del SAI es principalmente de índole cultural, es factible suponer que donde predomina la población indígena, el sistema prevalece; entonces, es posible asociar la importancia del SAI con la de la población indígena en cada uno de los países de ALC.

Se estima que existen en la actualidad entre 33 y 40 millones de indígenas en AL; sin embargo su distribución no es uniforme (Deruyttere 1997). En la Tabla 7 se muestran estimaciones de la población indígena a fines del siglo XX en cada uno de los 21 países latinoamericanos<sup>8</sup> en números absolutos, así como su importancia respecto a la población indígena total y su importancia relativa en el contexto de la población total de cada país.

Las cifras muestran que en la actualidad casi el 80% de la población indígena de América se concentra en cinco países; de ellos México y Perú engloban más del 50%, Bolivia, Guatemala y Ecuador completan 30% y el restante 12% se distribuye entre los otros 16 países. Un dato destacado es que Uruguay no reporta población indígena alguna.

La primera columna de la Tabla 7 agrupa a los países de AL en tres grandes categorías: la primera agrupa aquellos países donde la población indígena representa más del 20% del total de su población. En esta categoría se encuentran cuatro de los cinco países que concentran la mayor población indígena en AL, con excepción de México, que por la cantidad de población no indígena se ubica en la siguiente categoría que abarca a aquellos países con población indígena entre el 3% y el 20% de la población total; en esta categoría se encuentran los países de Centroamérica (excepto El Salvador y Costa Rica), Guyana y Chile. La tercera categoría incluye aquellos países, cuya población indígena representa menos del 3% de la población total. En esta categoría se agrupa el resto de los países del cono sur, Colombia y Venezuela de la región andina, y Costa Rica y El Salvador de Centroamérica.

---

8 El estudio del BID no incorpora estimaciones para el Caribe.

**Tabla 7.** Importancia de la población indígena a fines del siglo XX.

Categoría	País	Población			
		Nacional	Indígena		
		Habitantes	Habitantes	Importancia	
			Sobre el total de la población indígena en AL (%)	Sobre el total de la población del país	
Mas de 20%	Bolivia	8200000	4142187	12.5	50.5
	Guatemala	10300000	4945511	14.9	48.0
	Perú	22900000	8793295	26.5	38.4
	Ecuador	10600000	2634494	7.9	24.9
<b>Subtotal</b>		<b>52000000</b>	<b>20515487</b>	<b>61.8</b>	<b>39.5</b>
Del 3 % al 20 %.	Belice	200000	27300	0.1	13.7
	Honduras	5300000	630000	1.9	11.9
	México	91800000	8701688	26.2	9.5
	Panamá	2500000	194719	0.6	7.8
	Nicaragua	4300000	326600	1.0	7.6
	Chile	14000000	989745	3.0	7.1
	Guyana	806000	45500	0.1	5.6
	Guyana Francesa	104000	4100	0.0	3.9
	Surinam	437000	14600	0.0	3.3
<b>Subtotal</b>		<b>119447000</b>	<b>10934252</b>	<b>32.9</b>	<b>9.2</b>
Menos del 3%	Paraguay	4800000	94456	0.3	2.0
	Colombia	35600000	620052	1.9	1.7
	El Salvador	5200000	88000	0.3	1.7
	Venezuela	21300000	315815	1.0	1.5
	Argentina	33900000	372996	1.1	1.1
	Costa Rica	3200000	24300	0.1	0.8
	Brasil	155300000	254453	0.8	0.2
	Uruguay	3400000	0	0.0	0.0
<b>Subtotal</b>		<b>262700000</b>	<b>1770072</b>	<b>5.3</b>	<b>0.7</b>
<b>Gran Total</b>		<b>434147000</b>	<b>33219811</b>	<b>100</b>	<b>7.7</b>

Fuente: Deruyttere 1997 (Tabla 1).

De acuerdo con la información presentada y manteniendo los límites del estudio original, se propone como una primera aproximación al tema de lograr una agrupación regional de los países de como se propone en la Tabla 8 donde se considera la importancia del SAI.

**Tabla 8.** Países de AL agrupados de acuerdo con la importancia del SAI.

Grupo	País
SAI Importante	Bolivia
	Guatemala
	Perú
	Ecuador
SAI Menos importante	Resto

Fuente: Elaborada por los autores.

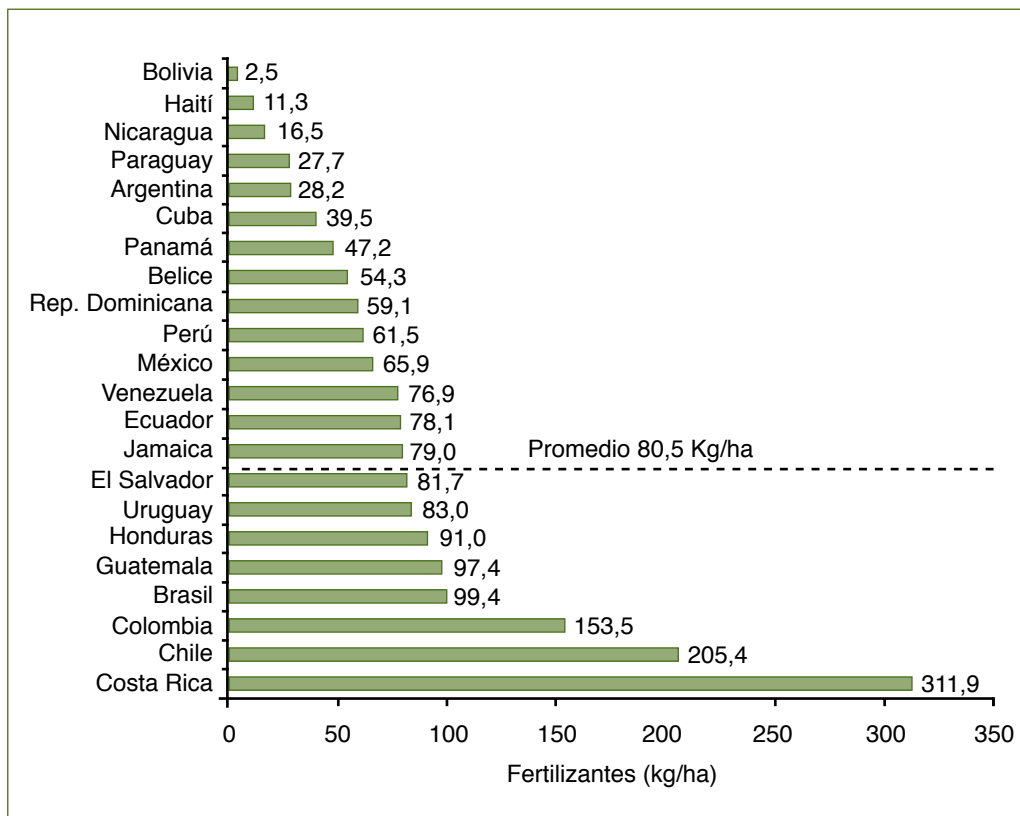
- 2) **Intensidad de uso de insumos y biotecnología.** Resulta claro que es difícil, si no imposible identificar el nivel de importancia del SAE en algunos países de forma específica, sin embargo, uno de los rasgos distintivos entre el SAE y el SAC es la intensidad de uso de insumos externos, en particular de agroquímicos como fertilizantes y pesticidas. Así, sí se pueden agrupar los países considerando el nivel o intensidad de uso de estos insumos y de la moderna biotecnología representada por los organismos genéticamente modificados; de ese modo algunos países estarían reflejando un uso intensivo del SAC en relación con los demás países. Los niveles de estas variables estarían asociados a una mayor intensidad en el uso del SAC y, por lo tanto, deberían tener características asociadas al uso intensivo de este sistema, por ejemplo, podrían compararse los niveles de crecimiento de la productividad de los países.

Desafortunadamente el análisis de estos factores implica la construcción y estimación de un modelo multivariado fuera del alcance de este trabajo, por lo que a continuación se presenta un ordenamiento sencillo de los países de acuerdo con los factores involucrados en el SAC.

*i) Intensidad de uso de fertilizantes químicos*

La Figura 13 muestra a los países agrupados según la cantidad de fertilizantes usados por unidad de tierra expresados en miles de kilogramos por hectárea de tierra arable y cultivos permanentes (datos promedios para el periodo 1999 – 2003 de FAO). Ocho países aplican más que el promedio de 81kg/ha de fertilizantes, tres de ellos: Costa Rica, Chile y Colombia son los que se diferencian de los demás...





**Figura 13.** Agrupación de países de acuerdo con el uso de fertilizantes.

Fuente: Elaborada por los autores.

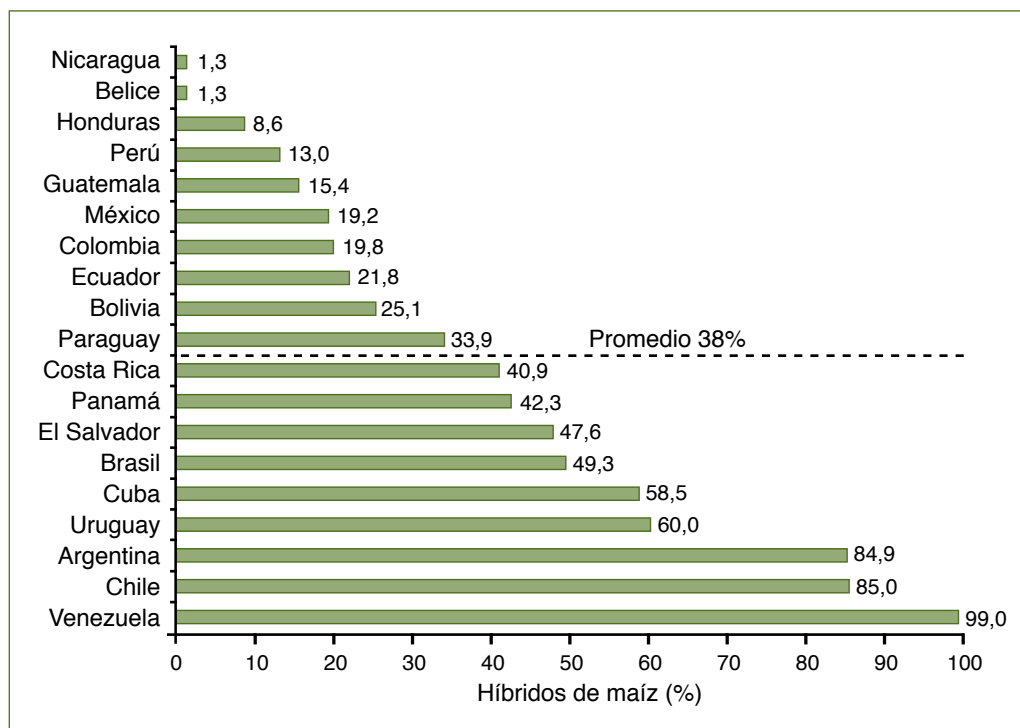
### ii) Intensidad de uso de híbridos de maíz

El maíz es un cultivo que tiene características particulares que lo hacen apropiado para el análisis regional, entre ellas: i) es un cultivo asociado a la cultura indígena americana, ii) ALC es centro de origen, iii) se cultiva, con mayor o menor intensidad en todos los países de ALC, iv) es uno de los cultivos alimenticios que se usan como fuente alternativa de combustibles y 4) es uno de los cultivos que han sido modificados genéticamente y es cultivado comercialmente en algunos países de ALC.

El uso de híbridos de maíz, medido por el porcentaje de la superficie total cultivada con maíz que se siembra con materiales híbridos, es el mejor indicador de intensidad de insumos externos, ya que a diferencia de las variedades mejoradas, el productor debe comprar semilla

todos los años. El híbrido ha demostrado tener mayor productividad que las variedades mejoradas y buena rentabilidad, al menos cuando es sembrado en forma de monocultivo.

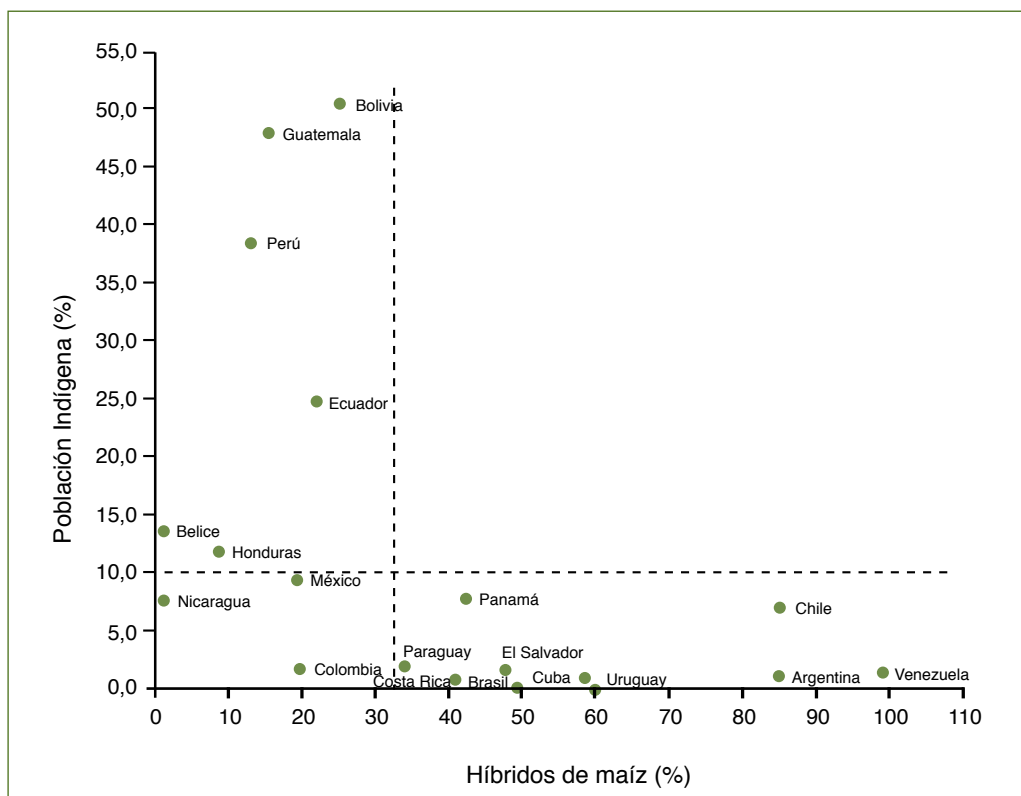
La Figura 14 muestra que nueve países siembran una superficie superior al promedio de 38%, entre ellos se destacan Argentina, Chile y Venezuela con tasas de uso de híbridos superiores al resto.



**Figura 14.** Agrupación de los países de acuerdo con el uso de híbridos de maíz.

Fuente: Elaborada por los autores con base en Morris y López-Pereira 1999.

La relación mencionada entre el maíz y la cultura indígena se hace aparente cuando se analiza la relación entre uso de materiales híbridos y población indígena (Figura 15). Aunque no de forma lineal se puede observar que existe una relación inversa entre ambas variables. Solo 3 de los 18 países con información no conformaron esta relación. México, con una población indígena considerable en términos absolutos y Nicaragua y Colombia ambos países con problemas políticos internos que podrían haber afectado negativamente la difusión del sector comercial de semillas híbridas.



**Figura 15.** El factor cultural: uso de maíz híbrido y la población indígena.

Fuente: Elaborada por los autores.

### *iii) Uso de cultivos transgénicos*

El uso de cultivos transgénicos requiere que el país esté preparado en términos de marcos regulatorios y leyes referente al uso y cuidado en la producción y uso de esos cultivos. En cierta manera y aunque la innovación haya sido originada fuera de la región, su uso puede servir de indicador para determinar la política tecnológica en marcha en el país. La Tabla 9 indica de forma binaria aquellos siete países que han reportado la siembra de algún cultivo transgénico en el 2005.

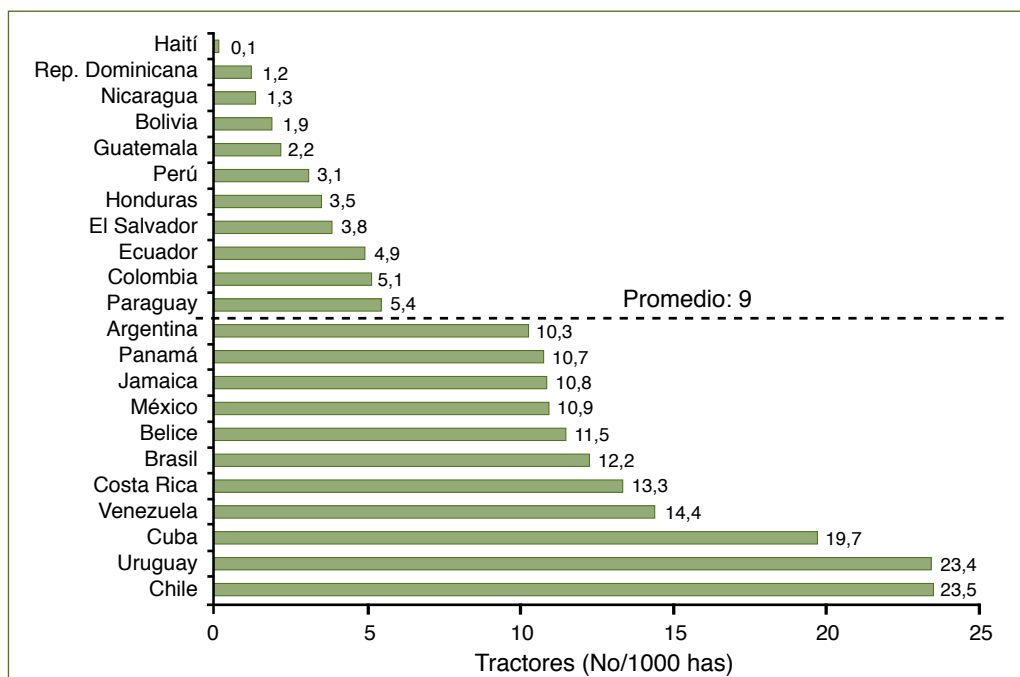
**Tabla 9.** Agrupación de países con cultivos transgénicos en el 2005.

Países	Transgénicos
Argentina	SI
Brasil	SI
Colombia	SI
Paraguay	SI
Uruguay	SI
México	SI
Honduras	SI
Chile	NO
Bolivia	NO
Venezuela	NO
Costa Rica	NO
Perú	NO
Nicaragua	NO
Jamaica	NO
Panamá	NO
Ecuador	NO
Guatemala	NO
Rep. Dominicana	NO
Haití	NO
El Salvador	NO

Fuente: James C. 2006.

*iv) Nivel de mecanización*

El cuarto factor considerado para medir la intensidad de uso de insumos es el número de tractores por unidad de tierra medido por cantidad de tractores en uso por 1000 ha. (Figura 16)



**Figura 16.** Intensidad de uso de tractores (promedio 1999-2003).

Fuente: FAOSTATS.

La Tabla 10 resume la información de los países que superan el promedio de intensidad de los tres factores cuantitativos considerados y que cultivan transgénicos.

**Tabla 10.** Resumen de los criterios de intensidad de factores.

Criterio	Países arriba del promedio	Comunes en 2	Comunes en 3	Comunes en 4
Fertilizante	Costa Rica Chile Colombia Brasil Guatemala Honduras Uruguay El Salvador	Colombia Honduras El Salvador Venezuela Cuba Panamá México	Costa Rica Chile Argentina	Brasil Uruguay
Híbridos	Venezuela Chile Argentina Uruguay Cuba Brasil El Salvador Panamá Costa Rica			

Criterio	Países arriba del promedio	Comunes en 2	Comunes en 3	Comunes en 4
Transgénicos	Argentina Brasil Colombia Paraguay Uruguay México Honduras			
Tractores	Chile Uruguay Cuba Venezuela Costa Rica Brasil Belice México Jamaica Panamá Argentina			

Fuente: Elaborada por los autores.

Un análisis sencillo, muestra un grupo de cinco países: Brasil, Uruguay, Argentina, Costa Rica y Chile, con un nivel alto o muy alto de intensidad en el uso de insumos externos, mientras que otros siete: Colombia, Honduras, El Salvador, Venezuela, Cuba, Panamá y México estarían ubicados con un nivel de intensidad de medio a alto.

### 3.3.2 Análisis clasificatorio de conglomerados (“cluster analysis”)<sup>9</sup>

Para corroborar la validez de la clasificación anterior, se procedió a realizar un análisis multivariado de clasificación por conglomerados o análisis cluster. Para ello, con base en los cinco criterios utilizados, se agrupó el conjunto de países en estudio en tres grupos lo más diferentes posibles en términos de los factores considerados (tractores, fertilizantes, transgénicos, híbridos de maíz y población indígena).

El programa agrupa los países minimizando la variabilidad dentro de los grupos y maximizando la variabilidad entre grupos. Las variables se estandarizan mediante la transformación  $\left(\frac{x - \bar{x}}{s}\right)$  para eliminar sesgos producidos por las unidades en que se expresan. La Tabla 11 presenta la información usada en el análisis.

9 Análisis realizado con Statistica Versión 6.0 de StatSoft®.

**Tabla 11.** Variables usadas en el análisis de conglomerados.

Países	Tractores	Fertilizantes	Transgénicos	Híbridos maíz	Población Indígena
Argentina	0.210	-0.757	4.378	1.729	-0.626
Belice	0.381	-0.379	-0.265	-1.058	0.167
Bolivia	-0.982	-1.129	-0.265	-0.265	2.497
Brasil	0.489	0.274	0.713	0.542	-0.685
Chile	2.089	1.807	-0.265	1.732	-0.249
Colombia	-0.520	1.057	-0.261	-0.441	-0.586
Costa Rica	0.648	3.349	-0.265	0.262	-0.648
Cuba	1.550	-0.593	-0.265	0.849	-0.632
Ecuador	-0.553	-0.035	-0.265	-0.375	0.875
El Salvador	-0.706	0.017	-0.265	0.485	-0.589
Guatemala	-0.941	0.245	-0.265	-0.588	2.339
Haití	-1.229	-1.002	-0.265	-1.101	-0.632
Honduras	-0.753	0.152	-0.264	-0.815	0.056
México	0.296	-0.212	-0.257	-0.461	-0.097
Nicaragua	-1.058	-0.926	-0.265	-1.058	-0.216
Panamá	0.277	-0.482	-0.265	0.309	-0.203
Paraguay	-0.478	-0.764	-0.095	0.029	-0.571
Perú	-0.811	-0.275	-0.265	-0.668	1.731
Rep. Dominicana	-1.080	-0.309	-0.265	-1.101	-0.632

Fuente: Elaborada por los autores.

### *Grupos y estadísticas descriptivas*

La Tabla 12 enlista los países miembros del Grupo 1, el cual agrupa a países que no tienen una gran intensidad de uso de insumos (Tabla 13) ni tampoco la población indígena es muy importante.

**Tabla 12.** Países miembros del Grupo 1.

	Belice	Colombia	Ecuador	El Salvador	Haití	Honduras	México	Nicaragua	Panamá	Paraguay	Rep. Dominicana
<b>Distancia</b>	0.496	0.613	0.505	0.499	0.568	0.286	0.358	0.461	0.512	0.370	0.417

Fuente: Elaborada por los autores.

Nota: Distancia se refiere a la distancia euclidiana al centro del grupo.

**Tabla 13.** Estadísticas descriptivas para el Grupo 1.

	Media	Desviación Estándar	Varianza
Tractores	-0.493	0.575	0.330
Fertilizantes	-0.262	0.579	0.335
Sup. transgénicos	-0.249	0.051	0.003
Híbridos maíz	-0.508	0.581	0.337
Pob. indígena	-0.221	0.466	0.217

Fuente: Elaborada por los autores.

Por su parte la Tabla 14 muestra a los miembros del Grupo 2, que corresponde al conjunto de países con población indígena relativamente importante. La excepción en este caso es Ecuador, que clasificó en el grupo anterior. Los promedios de los factores dentro del grupo (Tabla 15) muestran, una media alta en relación con la importancia de la población indígena, asociados a niveles relativamente bajos de uso de insumos externos.

**Tabla 14.** Países miembros del Grupo 2.

	Bolivia	Guatemala	Perú
Distancia	0.377	0.293	0.227

Fuente: Elaborada por los autores.

Nota: Distancia se refiere a la distancia euclidiana al centro del grupo.

**Tabla 15.** Estadísticas descriptivas para el Grupo 2.

	Media	Desviación Estándar	Varianza
Tractores	-0.911	0.090	0.008
Fertilizantes	-0.386	0.694	0.481
Sup. transgénicos	-0.265	0.000	0.000
Híbridos maíz	-0.507	0.214	0.046
Pob. indígena	2.189	0.404	0.163

Fuente: Elaborada por los autores.

Finalmente, la Tabla 16 muestra los países del Grupo 3 correspondiente a aquellos donde existe un mayor uso de insumos y tecnología moderna y una baja población indígena tal cual lo representan los promedios de los factores en este grupo (Tabla 17).



Los miembros del grupo son los mismos que se habían identificado en el análisis anterior, pero cinco países que en análisis anterior tuvieron solo dos factores en común fueron reasignados al Grupo 1: Honduras, El Salvador, Panamá, Colombia y México.

**Tabla 16.** Países miembros del Grupo 3.

	Argentina	Brasil	Chile	Costa Rica	Cuba	Uruguay	Venezuela
Distancia	1.879	0.432	0.839	1.369	0.681	0.616	0.665

Fuente: Elaborada por los autores.

Nota: Distancia se refiere a la distancia euclidiana al centro del grupo.

**Tabla 17.** Estadísticas descriptivas para el Grupo 3.

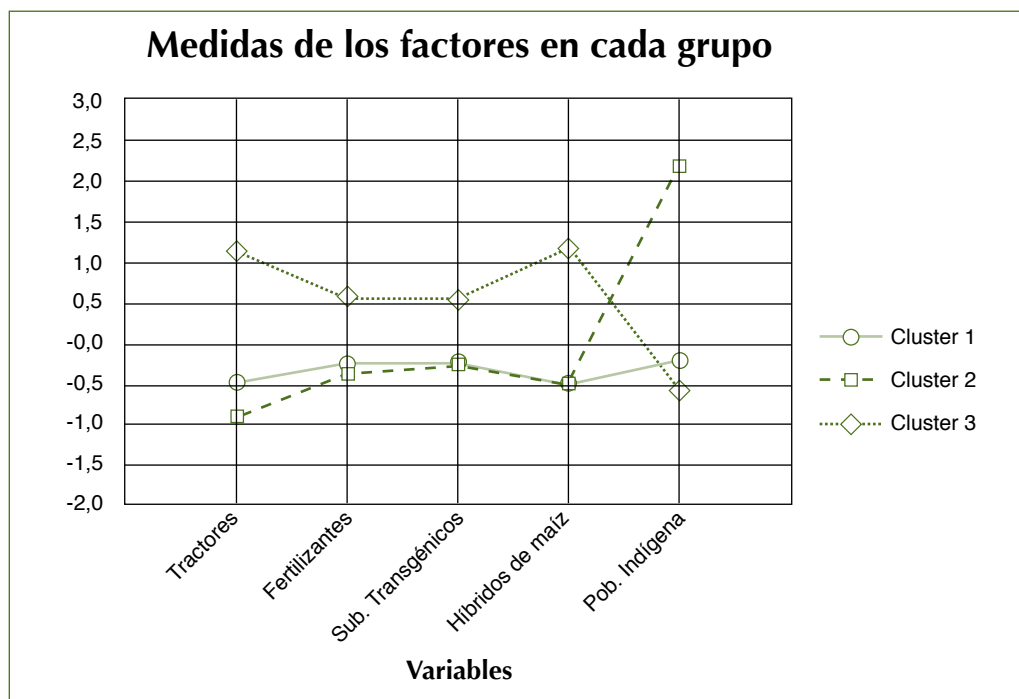
	Media	Desviación Estándar	Varianza
Tractores	1.123	0.774	0.599
Fertilizantes	0.581	1.479	2.188
Sup. transgénicos	0.542	1.730	2.992
Híbridos maíz	1.173	0.717	0.514
Pob. Indígena	-0.591	0.154	0.024

Fuente: Elaborada por los autores.

Las diferencias de los promedios de los factores entre los grupos se pueden apreciar mejor en la Figura 17. Con claridad se observa que el Grupo 3 se diferencia de los otros dos por la alta intensidad de los insumos externos y la baja importancia de la población indígena.

Los otros dos grupos tienen menos diferencias entre sí, aunque el nivel de mecanización y en menor medida la intensidad de uso de fertilizantes marca la diferencia. Ambos grupos tienen el mismo nivel de uso de híbridos de maíz y de semillas transgénicas. Una variable clave en la separación de los dos grupos fue la importancia de la población indígena.

La importancia de los factores que determinan la agrupación de los países se puede ver en el análisis de varianza de la Tabla 18, donde tres factores son altamente significativos: intensidad de la mecanización, importancia de la población indígena y la adopción de materiales híbridos, mientras que la intensidad de la fertilización muestra cierto poder discriminatorio.



**Figura 17.** Media de los factores en cada grupo.

Fuente: Elaborada por los autores.

**Tabla 18.** Análisis de varianza.

	Entre grupos	gl	Dentro de grupos	gl	F	Significancia
<b>Tractores</b>	13.99	2	6.91	18	18.22	0.000
<b>Fertilizantes</b>	3.56	2	17.44	18	1.84	0.188
Sup. transgénicos	2.95	2	17.98	18	1.48	0.255
<b>Híbridos maíz</b>	13.19	2	6.54	18	18.13	0.000
<b>Pob. indígena</b>	17.36	2	2.64	18	59.09	0.000

Fuente: Elaborada por los autores.

En resumen, el análisis regional indica que aunque el SAC se fue expandiendo con el tiempo por todo el continente, su aplicación e importancia varía según la región o país que se trate. La Tabla 19 muestra el intento sencillo de reconocer esta diferencia.

El análisis reconoce tres grandes categorías de países de acuerdo con la intensidad de uso de insumos externos y la importancia de la población indígena en el total de la población del

país. En la Tabla 19 aquellos países en azul y en itálica son los que por alguna razón podrían estar en uno u otro grupo.

Al grupo de alto uso de insumos y baja importancia de la población indígena, se compone de siete países. A este grupo se podrían agregar dos países: Colombia y México.

**Tabla 19.** Resumen de la agrupación de países.

Factores		Países	Comentarios
Intensidad de insumos	Importancia población indígena <sup>1/</sup>		
ALTA	BAJA	Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Uruguay, Venezuela <i>Colombia, México</i>	
BAJA	ALTA	Bolivia, Guatemala, Perú <i>Ecuador</i>	
BAJA	BAJA	Belice, El Salvador, Haití, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Rep. Dominicana <i>México, Ecuador, Colombia</i>	

Fuente: Elaborada por los autores.

Nota. <sup>1/</sup> Medida por el porcentaje de la población total que es indígena.

El segundo grupo que reconoce el análisis corresponde a los países con bajo nivel de intensidad de uso de insumos externos y la importancia relativa de la población indígena es importante. Solo tres países fueron incluidos en este conjunto por el análisis: Bolivia, Guatemala, y Perú, a pesar de que en la tabla se incluye Ecuador como un posible miembro de él. En estos países, pareciera que el paradigma y la cosmovisión indígenas son todavía importantes, sin desconocer que en casi todos los países existen regiones con predominio de la cultura indígena. Por ejemplo, en ninguno de estos cuatro países la adopción de híbridos de maíz llega al 30%, lo que a primera vista indica que una innovación producida y comercializada por el SAC, que es altamente productiva y rentable, no ha sido ni es fácilmente adoptada en estos países, mientras que en otros con una estructura productiva similar de pequeños campesinos, como es el caso de El Salvador, Costa Rica o Panamá, la adopción es mucho más alta.

El tercer grupo compuesto por 11 países (ocho seguros y tres posibles) agrupa a aquellos con baja intensidad de insumos y baja importancia de la población indígena. En este caso,

se podría decir que el SAC no se ajustó correctamente a las circunstancias en este grupo de países por lo que no se dieron las condiciones para un elevado nivel de insumos externos. Es posible que en estos países exista un uso más intenso de producción agroecológica que en los del grupo con alto nivel de uso de insumos externos.



# OPCIONES DE POLÍTICA PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE





## 4. OPCIONES DE POLÍTICA PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE

En esta sección se ofrece una categorización, definición y ordenamiento del conjunto de opciones propuestas en el Reporte IAASTD –ALC y se procedió a complementarlas de manera que puedan ser dirigidas de acuerdo con el o los componente(s) de la agri-cultura que contengan. Con esto, se pretende que los sistemas converjan en un sistema económico, social y ambientalmente sostenible de modo congruente con sus objetivos y cosmovisión.

### 4.1 El concepto de sistema de agri-cultura sostenible (SAS) y la seguridad alimentaria

Las opciones de políticas deberían dirigirse a producir un cambio en el comportamiento del SCCTA, del entorno económico e institucional y, en consecuencia, en los estilos de hacer agricultura para que los sistemas confluyan en un sistema de agri-cultura sostenible (SAS). Las opciones que se proponen se orientan al alivio de la pobreza y el hambre, la reducción de la inequidad y el desarrollo sustentable, además, tienen el potencial de alcanzar la seguridad alimentaria bajo nuevos enfoques.

En la literatura coexisten diferentes perspectivas del concepto de seguridad alimentaria. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) menciona que se deben adoptar cuatro criterios para establecer un concepto de ese término: 1) hacer frente al problema, 2) eficiencia económica, 3) equidad social y 4) integridad ecológica.

El PNUD recalca que los cambios en la política alimentaria no son siempre los que se requieren y la construcción de capacidades es esencial en el nivel local (Hall, 1998). Para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la seguridad alimentaria existe cuando todas las personas tienen en todo momento acceso material y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos, lo que les permite satisfacer sus necesidades y las preferencias alimentarias y asegurarse de llevar una vida activa y sana. Por su parte, el Banco Mundial (BM) define la seguridad alimentaria como el acceso constante de las personas a suficiente alimento para una vida activa y saludable (Hall, 1998), este organismo ha planteado la necesidad de aumentar la productividad y el beneficio para los pequeños productores e involucrarlos en la mayor cantidad de etapas desde la producción primaria al consumo final (producción, transformación y comercialización). El USDA sostiene que la seguridad alimentaria significa para una familia el acceso de todos sus miembros a suficiente alimento para una vida activa y sana; además, incluye como mínimo: 1) la disponibilidad de alimentos adecuados y seguros, y 2) una capacidad asegurada para adquirir los alimentos de manera



socialmente aceptable. El IICA plantea que seguridad alimentaria es "... la existencia de condiciones que posibilitan a los seres humanos tener acceso físico, económico y de manera socialmente aceptable a una dieta segura, nutritiva y acorde con sus preferencias culturales, que les permita satisfacer sus necesidades alimentarias y vivir de una manera productiva y saludable". Estas condiciones son cuatro: **disponibilidad de alimentos, acceso de todas las personas a los alimentos, aprovechamiento de los alimentos y estabilidad en el acceso** (IICA 2008).

Es interesante recalcar que de una visión de seguridad alimentaria centrada en la disponibilidad de alimentos respaldada por la producción interna, las reservas, importaciones comerciales y no comerciales (ayuda alimentaria) y por el acceso a alimentos, entendido como la capacidad para adquirirlos (deben estar disponibles para toda la población en el momento oportuno, si no se pueden producir, la población debe poseer ingresos o medios de cambio para obtenerlos) el concepto ha ido integrando la noción de adecuación y se ha relacionado con las condiciones sociales, económicas, climáticas, ecológicas y culturales.

Eso ha llevado a que se integren, al concepto de seguridad alimentaria, aspectos vinculados a la inocuidad, al carácter nutricional del alimento y, en consecuencia, al contexto cultural, que juega un papel preponderante para determinar lo que es adecuado o no.

La aparición del concepto de adecuación es un indicador de la necesidad de adoptar enfoques holocéntricos, ya que suponen la integración de una diversidad de criterios en la toma de decisiones en cuanto a seguridad alimentaria se refiere. Surge entonces una pregunta, ¿quién define lo que es adecuado o no para una población ligada a un cierto entorno (natural, cultural, político, institucional)? De ese intento para adecuar la seguridad alimentaria y los contextos nacionales y/o locales, se originan en parte conceptos como el de soberanía alimentaria.

Como se ha recalcado anteriormente, en cuanto al desarrollo del sector agropecuario, las decisiones se han tomado siempre influenciadas por una serie de paradigmas, sistemas de valores y proyectos sociales. Esta misma visión se aplica al concepto de seguridad alimentaria. La seguridad alimentaria es un concepto dinámico, pues varía con el tiempo para ser cada vez más completo y embarcador. Partiendo de este punto, es interesante notar que ha evolucionado de modo similar a los componentes de lo que se ha definido como "agri-cultura": de visiones reduccionistas ha ido evolucionando hacia una visión holística, de un enfoque esencialmente dirigido a la búsqueda de productividad y competitividad ha mudado hacia un enfoque dirigido a la búsqueda de sostenibilidad económica, social, ecológica y cultural.

La seguridad alimentaria es un concepto que incorpora tanto objetivos como medios para alcanzarla. De la visión que se tenga de ella surgen la definición y la orientación de los sistemas que permiten alcanzarla. Así se priorizan ciertas formas de hacer agricultura, ciertos SCCTA que tienen impacto sobre el entorno. Por lo tanto, las diferentes

visiones de la seguridad alimentaria pueden ser analizadas bajo el prisma del concepto de agri-cultura.

En ese marco de análisis, lo que se propone es una organización de las opciones listadas en el informe IAASTD/LAC que contribuyen al desarrollo de una agri-cultura sostenible y a la seguridad alimentaria orientada hacia la sostenibilidad. Eso supone aplicar instrumentos de política que apunten más allá de la mera subsistencia alimentaria, enfocados en mejorar la calidad de vida de los pobres en adecuación con el entorno socio-cultural y que permitan el acceso sustentable a los recursos productivos (tierra, agua, biodiversidad, crédito).

En concordancia con el marco conceptual presentado, cabe preguntarse: ¿cuáles son las opciones relacionadas con el SCCTA, el entorno y las formas de hacer agricultura cuando esos sistemas son influenciados por una visión sistémica, holística, que incorpora los aportes de la ciencia constructivista y dirigida a la sostenibilidad? La respuesta a esa pregunta fundamental es el tema del siguiente apartado. Sin embargo, es importante recalcar que esos objetivos solo se pueden lograr sintetizando las fortalezas de las diferentes agri-culturas que conviven en un país determinado.

## 4.2 Opciones

El marco conceptual formulado en este trabajo obliga a reformular las opciones listadas en el Reporte de con dos criterios: por un lado, a quien va dirigida la opción y, por otro, el objetivo general o impacto esperado de esa opción sobre una determinada población.

En el contexto del marco conceptual explicado en las secciones anteriores, es claro que en el momento actual, los Sistemas de Innovación Agrícolas Nacionales (SIAN) son sistemas complejos con una variedad de agentes públicos y privados interactuando constantemente para generar innovaciones. En ese contexto, coexisten agentes que podrían pertenecer al SCCTA ecologista, al SCCTA convencional o al SCCTA indígena; de ahí que la preponderancia en la toma de decisiones y dirección final de las innovaciones depende de la fuerza o participación que tenga cada grupo en el contexto nacional.

Dentro de ese contexto, las opciones que se listan a continuación se dirigen a todos los agentes que toman decisiones en los ámbitos público y privado, cuyas consecuencias pueden modificar la manera en que el conocimiento, la ciencia, y la tecnología agropecuarias podrían contribuir a alcanzar la meta de una agri-cultura económica, social, cultural y ambientalmente sostenible.

Las opciones listadas en el Reporte han sido agrupada por los autores en términos de grandes líneas de trabajo de acuerdo con los dos criterios mencionados: población objetivo de la opción y objetivo o impacto esperado.

## 1) Opciones de políticas dirigidas al Sistema de Innovación Agropecuario.

Para quién	Opciones	Objetivo/impacto esperado
Políticas para la agenda y métodos de investigación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Estimular la ampliación del paradigma y la visión de la investigación.</li> <li>2) Fomentar el intercambio de conocimientos por medio de enfoques participativos. Ya existe bastante experiencia sobre los métodos participativos para obtener el intercambio y la difusión de experiencias conjugando y valorando los diferentes cuerpos de conocimiento.</li> <li>3) Desarrollar y fortalecer esfuerzos para rescatar, revalorar y preservar los conocimientos ancestrales por y para comunidades locales e indígenas y empoderar a las comunidades locales comprometiéndolas con sus conocimientos con el conocimiento agroecológico.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Una visión más amplia de las agri-culturas permitiría una evaluación (a corto, mediano y largo plazo) de los resultados de las tres en términos de costo-beneficio para alcanzar las metas ir hacia la sostenibilidad ambiental, social y económica.</li> <li>2) Estos métodos permitirán un mejor acceso a al CCTA en las poblaciones marginadas hasta el momento en un ambiente de pleno respeto por las diferentes culturas involucradas.</li> <li>3) El rescate y valorización de los conocimientos ancestrales abrirá oportunidades a comunidades que, tradicionalmente, por diferencias en el poder de negociación, han resultado perdedoras en casi todos, sino todos, los intercambios culturales, económicos y sociales.</li> </ol>
Política para la asignación de recursos (establecimiento de prioridades)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Otorgar mayor prioridad y destinar más recursos públicos a la pequeña y mediana agricultura.</li> <li>2) Otorgar mayor prioridad y destinar más recursos públicos a la disminución de pobreza y al aumento de la seguridad alimentaria en sus cuatro dimensiones: disponibilidad, acceso, aprovechamiento y estabilidad.</li> <li>3) Facilitar los mecanismos de organización de pequeños y medianos productores.</li> <li>4) Otorgar prioridad y destinar más recursos públicos a la prevención, conservación y restauración ambiental.</li> <li>5) Orientar la investigación de los nuevos campos de conocimiento (biotecnologías - sean o no moleculares - y nanotecnología, entre otros) hacia el cumplimiento de las metas de reducción de la</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Esta medida dará acceso al CCTA a aquellos pequeños productores que no lo han tenido.</li> <li>2) Esta medida permitirá aumentar paulatinamente las capacidades de los niños y jóvenes ofreciéndoles más oportunidades para un mejor bienestar.</li> <li>3) Esta medida permitiría a los pequeños productores reducir sus costos unitarios de producción aprovechando economías de escalas, y una mejor inserción en los mercados.</li> <li>4) Esta medida permitirá al CCTA acompañar procesos de decisión política para que el entorno y el sector productivo incorporen los costos por el deterioro del ambiente en sus decisiones con el fin de transitar hacia una forma de producción sostenible ambientalmente.</li> </ol>

Para quién	Opciones	Objetivo/impacto esperado
	<p>pobreza, el hambre, la desnutrición, la salud humana y la conservación del ambiente.</p> <p>6) Otorgar mayor prioridad y destinar más recursos públicos al fortalecimiento del capital social.</p> <p>7) Otorgar mayor prioridad y destinar más recursos públicos al mejoramiento de procesos que otorguen mayor valor agregado a la actividad de los pequeños productores agropecuarios.</p>	<p>5) Como buena parte de estas innovaciones son producidas y mercadeadas en el ámbito privado, el sector público debe velar para que el pequeño productor tenga oportunidad también de beneficiarse con las nuevas tecnologías de manera que la brecha entre ricos y pobres no se ensanche. Además, el sector público debe velar por la bioseguridad de la población de productores y consumidores.</p> <p>6) El viejo sistema de extensión no puede usarse en los complejos sistemas de innovación que predominan en la actualidad, se necesita mayor inversión pública para generar agentes que promuevan el diálogo entre los diferentes los actuantes en el sistema.</p>
Política de organización institucional	<p>1) El SIA y los diferentes SCCTA que lo componen deben terminar su proceso de ajuste a las nuevas circunstancias mediante la adopción de modelos de organización que apunten a una mayor eficiencia y eficacia (siempre conservando la democracia y la equidad) de sus respectivos sistemas.</p> <p>2) El componente público del SIA (INIA) debe fortalecer su política de participación y democratización en la definición y ejecución de la agenda incorporando a los diferentes actores.</p> <p>3) Fortalecer las redes de cooperación así como las redes y los programas cooperativos regionales ya existentes a nivel local, nacional, regional e internacional.</p> <p>4) El sistema de CCTA debe participar proactivamente en de la formulación de políticas públicas relacionadas tanto con el mismo sistema como con las políticas de soporte.</p>	<p>1) Medidas de este tipo deben aumentar la eficacia y eficiencia del proceso generador de innovaciones, de manera que se produzca mayor cantidad de innovaciones por unidad de costo invertido en el proceso.</p> <p>2) Una política de participación plena, con reglas claras para la toma de las decisiones, permitirá al INIA tener mayor credibilidad y mejorar el intercambio de conocimiento con los productores antes excluidos.</p> <p>3) Una buena política de fortalecimiento de la cooperación a todos los niveles aumenta de forma significativa la cantidad de innovaciones que el sistema genera. Esto es de particular importancia en aquellos países donde el componente local del SCCTA es pequeño, como es el caso de muchos de los de ALC. Existe mucha experiencia en la región sobre las redes regionales de cooperación en investigación agropecuaria.</p>

Para quién	Opciones	Objetivo/impacto esperado
	5) Fortalecimiento del complejo (gestión del conocimiento) investigación- extensión para promover el cambio en la pequeña y mediana empresa agropecuaria (agricultura familiar).	4) Una buena política de comunicación con los estamentos responsables de las políticas públicas, es esencial para un financiamiento del SCCTA adecuado para cumplir con sus objetivos. 5) Las nuevas funciones de los agentes catalizadores de los procesos de diálogo y flujo de información requieren de una nueva forma institucional para su funcionamiento apropiado.

## 2) Opciones para el entorno de política.

Para quién	Opciones	Objetivo/impacto esperado
Política de educación y capacitación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fomentar la elaboración de planes de enseñanza y capacitación más inclusivos y amplios para la interpretación de los paradigmas.</li> <li>2) Políticas de educación intercultural para promover la construcción y el desarrollo de capacidades y habilidades locales.</li> <li>3) Manejo de las áreas agropecuarias con enfoque sistémico.</li> <li>4) Fortalecer la educación sobre el medio ambiente y el papel de la agricultura en su conservación.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Con este tipo de políticas se contribuye con objetivos de largo plazo como lo es la preservación de la cultura, los conocimientos y la investigación en agricultura de las comunidades locales e indígenas.</li> <li>2) A nivel de formación universitaria, favorecer un acercamiento entre agronomía y ecología y ciencias sociales.</li> <li>3) Introducir a los niños y jóvenes en los valores sobre la conservación del medio ambiente.</li> </ol>
Política económica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Incentivos para la conservación de la biodiversidad.</li> <li>2) Políticas para incentivar y acompañar los procesos de transición de los sistemas productivos hacia modelos de agricultura sustentable.</li> <li>3) Desarrollar políticas orientadas a educar e informar a los consumidores sobre la importancia de consumir alimentos producidos en forma sostenible para alcanzar la seguridad alimentaria.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Una política de incentivos adecuados de la biodiversidad por parte de los sectores productivos y de procesamiento. Ya existe experiencia al respecto, como es el caso de Costa Rica (secuestro de carbono, y ecoturismo).</li> <li>2) Una política de apoyo e incentivos claros para aquellos productores que, por urgencias inmediatas de subsistencia y sin recursos propios significativos, no puedan afrontar los costos de transición hacia un sistema sustentable y de penalidades para quienes deterioren el ambiente podría mejorar de forma notable la sostenibilidad del sistema productivo.</li> <li>3) Una política de educación e información a los consumidores promovería cambios en la demanda urbana hacia un consumo diversificado de alimentos y un cambio de patrones de calidad incluyendo la inocuidad de los alimentos.</li> </ol>

# PRINCIPALES RESULTADOS Y SUGERENCIAS

PARA UNA  
INICIATIVA  
MULTICULTURAL  
DE INVESTIGACIÓN





## 5. PRINCIPALES RESULTADOS Y SUGERENCIAS PARA UNA INICIATIVA MULTICULTURAL DE INVESTIGACIÓN

### 5.1 Principales hallazgos

Este trabajo intenta poner en una perspectiva conceptual y regional lo que en el Reporte IAASTD/LAC se identificó como “*formas de hacer agricultura*” y de esa manera permitir una ampliación y mejor comprensión de los resultados que expone.

Quizás el resultado más importante alcanzado por el Reporte es la formulación de un marco de análisis donde se define “*agri-cultura*” como un concepto integrador de las relaciones entre cuatro componentes: el paradigma, el entorno socio económico, el SCCTA y las formas de hacer agricultura. Esta interpretación junto con un análisis histórico de su evolución permite una primera identificación de los orígenes y las relaciones existentes entre los tres sistemas de agri-cultura definidos: SAC, SAI y SAE. En particular, se indica que las consecuencias, positivas o negativas, observables sobre el sector rural, resultan de complejas relaciones entre el paradigma, el entorno económico y social y el SCCTA por lo que su corrección debe involucrar cambios en los cuatro componentes y no dirigirse exclusivamente al SCCTA.

El análisis evolutivo realizado permitió identificar los orígenes y la evolución de los tres sistemas, así facilitó determinar la importancia de factores estructurales relacionados con las diferencias culturales especialmente la cosmovisión y los paradigmas vinculados con el manejo y uso de la naturaleza como uno de los elementos diferenciadores de las agri-culturas. Como ejemplo, el análisis evolutivo histórico realizado mostró claramente que cuando el SCCTA convencional se extiende en ALC, el paradigma y la cosmovisión indígena ya había sido desplazados por los europeos impuestos por las potencias colonizadoras. Entonces, resulta en cierta forma “natural” que se estableciera un SCCTA convencional dominante que siguiera el paradigma basado en el reduccionismo y el método científico experimental para generar conocimiento, el cual separa al hombre de la naturaleza.

Lo que muestra este trabajo es la complejidad y diversidad de perspectivas que existen y que, en algunos casos, chocan en el momento de analizar los sistemas agrícolas. Detrás de cada agri-cultura, hay un paradigma y detrás de cada paradigma hay una visión del mundo, un proyecto de sociedad. La agri-cultura tal como era concebida y analizada a lo largo del siglo XX fue el producto de un proyecto de sociedad, cuyo objetivo compartido fue el de producir más para una población creciente. Bajo esa perspectiva, el dominio de un paradigma



tecnocéntrico asociado al desarrollo de un modo de hacer agricultura convencional apareció como la única vía pertinente para responder a las demandas y proyectos de sociedad.

En las últimas décadas, la evolución de los proyectos de nuestras sociedades modernas ha provocado una revolución de los paradigmas y de los modos de pensar. Pareciera que el objetivo de un desarrollo sostenible se impone en las sociedades y las agri-culturas responden adaptando sus objetivos y estrategias hacia ese objetivo común.

La evolución de los paradigmas y de sus relaciones con el sector agropecuario muestra que a ese objetivo, compartido por nuestra sociedad moderna, se han sumado la necesidad de combinar producción y conservación de los recursos naturales, desarrollo y diversidad (biológica y cultural), desarrollo y equidad. Cuando los proyectos de una sociedad cambian, los elementos de lo que se ha definido como agri-cultura también varían y se ajustan a esas nuevas demandas. En ese sentido, si la dominancia del SAC parece ser cada vez menos apropiada, se debe en primer lugar porque junto con indudables éxitos, las formas de hacer agricultura inspiradas por esos paradigmas generaron costos ambientales y sociales que ha llegado a ser casi insostenibles y hasta irreversibles. Además, existe un segundo factor impulsado el cambio, pues las sociedades de los países desarrollados, especialmente de Europa, han comenzado a incorporar en sus demandas aspectos relacionados con la producción ambiental, cultural y socialmente sostenible en aquellos productos que consumen. Así, esta revolución ha generado una serie de cambios fundamentales en la manera de hacer y pensar la agri-cultura.

Otro de los aportes es el reconocimiento explícito de la diversidad que caracteriza a ALC en cuanto a las condiciones en las que desarrolla sus actividades el SCCTA. De acuerdo con un grupo de factores asociados a la intensidad de uso de insumos y a la importancia de la población indígena, se agruparon los países en tres grandes categorías: un grupo reunió los países con un nivel alto en el uso de insumos y tecnología; otro grupo se caracteriza porque la población indígena es una parte importante de la total del país y, finalmente, un tercero en el que ambos factores representan un bajo nivel de preponderancia.

También se identificaron diversas opciones de políticas dirigidas a promover un cambio en el SCCTA, las cuales se clasificaron en tres grandes categorías según sus objetivos: *políticas para la agenda y métodos de investigación*, *política para la asignación de recursos (establecimiento de prioridades)*, y *política para la organización institucional*.

Dentro de la primera categoría se destacan las políticas relacionadas con la promoción del diálogo entre las diversas agri-culturas para acelerar el proceso de ampliación de los paradigmas y cosmovisiones. La política promovería el aprovechamiento sinérgico de las mejores características de cada una para lograr el desarrollo sostenible. Se destacan las actividades relacionadas con el intercambio de conocimientos, que se conoce como extensión agropecuaria.

Aunque la extensión agrícola ha sufrido y sufre actualmente un cambio institucional intenso (IICA 2002, Alarcón *et al.* 1997), cuya forma institucional final todavía está sujeta a debate, es importante promover iniciativas públicas que impulsen agentes catalizadores del proceso de intercambio de conocimiento e información en un ambiente de igualdad y respeto. Para ello se necesitan programas de educación y capacitación de los agentes para que puedan desenvolver sus actividades en un ambiente multicultural.

En cuanto a las políticas relacionadas con el *establecimiento de prioridades* se destacan las que procuran mejorar la asignación de recursos públicos por medio de actividades dirigidas a combatir la pobreza, la desigualdad y la reducción del deterioro ambiental. En este contexto, se deben enfatizar aquellas actividades que respaldan la disponibilidad con estabilidad de alimentos de calidad y buscan un mejor acceso a estos alimentos para los pequeños productores agropecuarios.

En cuanto a las políticas relacionadas con la *organización institucional*, se destacan las relacionadas con el cambio requerido en el ámbito del complejo de transmisión del conocimiento (investigación-extensión).

Adicionalmente, se identificaron diversas políticas dirigidas a promover un cambio en el entorno que se agruparon en dos categorías de acuerdo con su naturaleza y objetivos: *políticas para la agenda económica y políticas para la educación*.

Entre las *políticas de educación*, resaltan las que promueven la ampliación de los paradigmas y el diálogo intercultural, adicionalmente, procuran reforzar la educación sobre el impacto en el medio ambiente y sus consecuencias. En relación con la *agenda económica* se destacan las actividades dirigidas a desarrollar una transición de los sistemas actuales hacia otros que sean económica, social, ambiental y culturalmente más sostenibles.

## 5.2 Hacia una iniciativa multicultural de investigación

Este informe muestra que, en el análisis de la evolución de los sistemas de agri-cultura, son importantes la co-construcción y la diversidad de conocimientos, así como los aspectos culturales, que deben tomarse como base para desarrollar la agri-cultura sostenible que la sociedad demanda actualmente.

El análisis evolutivo muestra la tendencia de los sistemas a converger sus objetivos, pero divergen en los medios para alcanzarlos. Una de las manifestaciones más elocuentes de la convergencia existente en la compleja diversidad del sistema de innovación es justamente la realización del IAASTD, cuyos resultados resaltan la importancia de adoptar paradigmas holísticos para enfrentar los nuevos retos y las nuevas demandas de nuestras sociedades

modernas. El Reporte del IAASTD, salió a la luz pública inmediatamente después de que el Banco Mundial publicó el *World Development Report (World Bank 2008)*, dedicado a la agricultura. La lectura de los dos informes permite apreciar que ambos enfoques coinciden en el propósito de alcanzar un desarrollo económico, social, cultural y ambientalmente sostenible, sin embargo, todavía persisten diferencias en cómo alcanzar ese objetivo.

Un esfuerzo de esta índole requiere un estudio multidisciplinario y multicultural que expanda el modelo e incorpore explícitamente características no fácilmente observables de los sistemas, como la cultura, el conocimiento local, la cosmovisión, el papel de los saberes locales, el conocimiento ancestral y sus relaciones con el entorno. Eso permite entender mejor la coexistencia de las agri-culturas y que los factores que determinan la dominancia de una de ellas y la convivencia de las tres en una sociedad en general y en el SIN en particular.

Este esfuerzo es posible solo con la participación plena y activa de actores y de saberes diversos. Por eso, el IICA y la UNESCO por la complementariedad entre sus mandatos respectivos ocupan un lugar privilegiado para fomentar esos espacios de diálogos; con ese propósito se espera que este reporte sirva como primera etapa de una colaboración ambiciosa con el fin de lograr establecer agri-culturas sostenibles y diversas en América Latina.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, E. 2001. Fortalecimiento de la cooperación en investigación agropecuaria en las Américas y el papel del FORAGRO. COMUNIICA 5(16). San Jose, CR, IICA.
- Ardila, J. ed. 1997. Transformación institucional de la investigación agropecuaria en América Latina. San José, CR, IICA. Serie Resultados Técnicos.
- \_\_\_\_\_; Dias, AF; Ávila, G; Sain, G; Salles, S. 2007. Evaluación de los impactos potenciales de los proyectos regionales de investigación financiados por FONTAGRO. Primera convocatoria. Washington D.C, US, FONTAGRO.
- Banco Mundial. 2006. La innovación institucional en los sistemas de investigación y extensión agrícolas en América Latina y el Caribe. Washington D.C., US, Banco Mundial, Unidad de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Bawden, R. 1997. Learning to persist : a systemic view of development. *In* Stowell, F et al. eds. Systems for sustainability. New York, US, Plenum Press. p. 1-5.
- \_\_\_\_\_. 2000. Valuing the epistemic in the search for betterment: the nature and role of critical learning systems. Heredia, CR, ISNAR New Paradigm Project. Mimeo. 22 p.
- Deruyttere, A. 1997. Indigenous peoples and sustainable development. The role of the Inter-American Development Bank (en línea). *In* IDB Forum of the Americas (1997, Washington, D.C., US). 1997. Washington, D.C., US. No. IND97-101. Disponible en: [www.iadb.org/sds/IND/publication/publication\\_133\\_107\\_e.htm](http://www.iadb.org/sds/IND/publication/publication_133_107_e.htm).
- Diamond, J. 2007. Armas, gérmenes y acero. México, D.F., MX, Editorial Debolsillo.
- Engel, P. 1998. Facilitando el desarrollo sostenible: hacia una extensión moderna (en línea). *In* Conferencia “Experiencias de Servicios Privatizados y Descentralizados de Asesoría a la Agricultura Campesina en América Latina y el Caribe” (4, 1998). Disponible en: <http://www.fidamerica.cl.ivcondpe.html>.
- Fraval, A ; Brenot, C. 2004. Johannesburg: L'INRA face au développement durable. Institut National de la Recherche Agronomique France, Editions Quae. 218 p.
- Fréret, S; Douguet, JM. 2001. Agriculture durable et agriculture raisonnée. Quels principes et quelles pratiques pour la soutenabilité du développement en agriculture? *Nature, Sciences & Sociétés* 9 (1):58-64.

- Gliessman, SR; Rosado-May, FJ; Guadarrama-Zugasti, C; Jedlicka, J; Cohn, A; Mendez, VE; Cohen, R; Trujillo, L; Bacon, C; Jaffe, R. 2007. Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. *Ecosistemas* 16(1):13-23. Asociación Española de Ecología Terrestre.
- Gonzales, TA. 2000. The cultures of the seed in the Peruvian Andes. *In* Brush, S. ed. Genes in the field. On-farm conservation of crop diversity. Roma, IT, IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute); Ottawa, CA, IDRC (International Development Research Center); Lewis Publishers.
- \_\_\_\_\_; Chambi, N; Machaca, M. 1999. Agricultures and cosmovision in contemporary Andes: the nurturing of the seeds. *In* Posey, D. ed. Cultural and spiritual values of biodiversity. Cambridge University Press. UNEP's Global Biodiversity Assessment Volume.
- Gonzales, T; González, M. 2008. The spirit of sustainability and the Ayllu in South America. *In* Encyclopedia of Sustainability. 1 ed. Jenkins, W. ed. Berkshire.
- Grillo, E. 1990. Cultura y agricultura andina. *In* Agroecología y saber andino. Cochabamba, BO.
- Gunderson, LH; Holling, CS; Light, S. eds. 1995. Barriers and bridges to the renewal of ecosystems and institutions. New York, US, Columbia University Press.
- Hall, DO. 1998. Food security: what have sciences to offer? (en línea). Disponible en: [http://www.icsu.org/2\\_resourcecentre/RESOURCE\\_list\\_base.php4?rub=7](http://www.icsu.org/2_resourcecentre/RESOURCE_list_base.php4?rub=7).
- Heineman, J. 2009. Hope not hype. Third World Network.
- IAASTD (International Assessment of Agriculture Knowledge, Science and Technology for Development). 2009. Agriculture at a the Crossroads: evaluación internacional del conocimiento ciencia y tecnología en el desarrollo agrícola; América Latina y el Caribe. Volumen III. Washington D.C., Island Press. 239 p.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, CR). 2002. La extensión agrícola en el cambio institucional. Consideraciones para el desarrollo de una visión compartida. San José, CR. *In* Reunión del Comité Ejecutivo de la 3.a Reunión Internacional del Foragro (2002, Brasilia).

- \_\_\_\_\_. 2008. Seguridad alimentaria: respuesta del IICA a la crisis de los alimentos. Marco de referencia y acciones corporativas. San José, CR. Documento interno para discusión. Mimeografiado. 11 p.
- Jaffé, W. ed. 1993. Política tecnológica y competitividad agrícola en América Latina y el Caribe. San José, CR, IICA, Programa de Generación y Transferencia de Tecnología.
- Kuhn, T. 1982. La tensión esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia. México, FCE.
- Kuhn, TS. 1970. The structure of scientific revolutions. 2 ed. Chicago, US, University of Chicago Press.
- Mato, MA; Santamaría, J; Souza Silva, J de; Cheaz, J. 2001. La dimensión de gestión en la construcción de la sostenibilidad institucional. San José, CR, Proyecto ISNAR Nuevo Paradigma. Serie Innovación para la Sostenibilidad Institucional.
- Melo, A. 2001. The innovation systems of Latin America and the Caribbean. Washington, D.C., US, Inter-American Development Bank Research Department. Working Paper No. 460.
- Miller, A. 1985. Technological thinking: its impact on environmental management. *Journal of Environmental Management* 9(3):179-190.
- Morris, ML; López, MA. 1999. Impacts of maize breeding research in Latin America, 1966-1997. México D.F., MX, CIMMYT.
- Moscardi, E. 2003. Hacia una interpretación evolutiva de las grandes revoluciones. Corporacion Latinoamericana Mision Rural, CLMR.
- Norgaard, RB. 1994. Development betrayed: the end of progress and a co- evolutionary revisioning of the future. Londres, UK, Routledge.
- Palmieri, V; Alarcón, E; Rodríguez, D. 2008. Situación y desempeño de la agricultura en ALC desde la perspectiva tecnológica. San José, CR, IICA, Dirección de Liderazgo Técnico y Gestión del Conocimiento, Área de Tecnología e Innovación.
- Piñeiro, M. 2004. El sector público y la innovación tecnológica en el sector agropecuario. *In* Reunión Ministerial sobre la Utilización de la Tecnología para Mejorar la Competitividad del Sector Agropecuario (2004, San José, CR). San José, CR, IICA, USDA.

- Red Nuevo Paradigma. 2003. Proyecto Quo Vadis. San José, CR, ISNAR, Red Nuevo Paradigma.
- Sain, G; Ardila, J. 2005. Ciencia, tecnología y el sector rural mesoamericano. San José, CR, Dirección de Tecnología e Innovación.
- Sala-zar, O. 1996. El concepto de “paradigma” en Thomas Kuhn y la filosofía en Franciscanum. Vol. 38. N° 112.
- Taller Situación Actual del Complejo Transferencia de Tecnología, Asistencia Técnica y Extensión Agropecuaria (1997, Coronado, CR). 1997. Memoria. Comps. E Alarcón; J Cano; E Moscardi. San José, CR, IICA. Cuadernos Técnicos n.o 3.
- World Bank. 2008. World development report. Washington D.C., US.
- Zúñiga, G. 1998. Participatory methods in practice: an analysis and comparison of two development platforms (basic agricultural centers) in Costa Rica. M. Sc. Thesis. Wageningen, NL, Wageningen Agricultural University.



Organización  
de las Naciones Unidas  
para la Educación,  
la Ciencia y la Cultura



• Programa  
• sobre el Hombre  
• y la Biosfera  
•



Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura  
Apartado Postal: 55-2200, San José, Vázquez de Coronado,  
San Isidro 11101 - Costa Rica.  
Teléfono: (506) 2216-0222 - Fax:(506) 2216-0233  
Dirección electrónica: [iicahq@iica.int](mailto:iicahq@iica.int)  
Sitio web: [www.iica.int](http://www.iica.int)