

EL ENFOQUE DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y SU APLICACIÓN A LA INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA

Mandius O. Romero
Programa Nacional Agroecosistemas
CORPOICA

1. INTRODUCCIÓN.

El presente escrito está orientado a hacer una presentación general y resumida de la Teoría General de Sistemas y su aplicación en el estudio y análisis de los sistemas de producción agropecuarios como marco orientador de la investigación y transferencia de tecnología.

El enfoque de sistemas en países de agricultura desarrollada surgió, fundamentalmente, como una respuesta a las dificultades que la investigación analítica tradicional tenía para resolver problemas en los que aparecían muchas variables cuyas interacciones difícilmente podrían ser consideradas por aquella. En los países de América Latina, la razón de la adopción del enfoque, obedece no tanto, a la dificultad de la investigación (tradicional o disciplinaria) para resolver los problemas antes mencionados, sino porque los resultados obtenidos condujeron a un bajo impacto en la producción y productividad, pero principalmente, en los niveles de adopción

Las razones expuestas en uno y otro caso, si bien buscan finalidades comunes (desarrollo tecnológico), su nivel de aplicación es diferente. En el primer caso, el enfoque es utilizado como un mecanismo para comprender la relaciones entre los componentes del sistema sujeto a estudio o innovación, y entre este y el entorno ya sea natural o social. En este contexto el enfoque es una forma de mirar y analizar un problema. En el segundo caso, su utilización se da como ingeniería o método, es decir como diseño operacional de soluciones para problemas reales de adaptación, validación y transferencia de tecnología.

Durante las últimas tres décadas el cambio tecnológico se dio bajo la estrategia de una investigación orientada y concebida con un enfoque disciplinario, la cual ha sido exhaustivamente documentada en su contribución y sus limitaciones desde diferentes perspectivas. De una parte, se demostró el notable aporte de dicha investigación al crecimiento de la producción global de alimentos; pero de otra, se reconocieron también sus limitaciones: bajos niveles de adopción que se tradujeron en bajo efecto sobre el bienestar de los campesinos, ineficiencia institucional, alto costo de los procesos de desarrollo tecnológico y deterioro del medio ambiente y los recursos naturales.

Lo anterior ha dado lugar a promover, cada vez con mayor fuerza, la necesidad de buscar mecanismos institucionales para incrementar la participación de los productores agropecuarios en el cambio tecnológico, buscando con ello, asimilar sus objetivos de trabajo a la solución de problemas de la agricultura y la ganadería.

Como estrategia del nuevo modelo, CORPOICA adopta el enfoque sistémico como marco orientador de la investigación y la transferencia de Tecnología Agropecuaria, bajo la premisa de que con este enfoque, la planificación de las acciones de investigación y transferencia de tecnología se lleven a cabo de manera más eficientes, mediante una metodología que permite

identificar y priorizar problemas reales, y encontrar soluciones específicas ajustadas a la dotación de recursos de los agricultores y a la función objetivo de los sistemas de producción.

2. LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS Y LA TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS

Desde los tiempos en que los primeros hombres fabricaron instrumentos de piedras, el hombre ha dejado una importante huella en los sistemas que creó para producir artículos y servicios. A través de la historia, el hombre desarrolló admirables sistemas productivos para cultivar productos agrícolas, para construir pirámides, caminos, acueductos y demás monumentos antiguos, así como rascacielos, supercarreteras, magníficas presas, distritos de riego y monumentos modernos. Creó las formas de trabajo de los sistemas productivos, comenzando con el sistema artesanal familiar, y pasando al sistema fábrica, a la producción en masa y a los conceptos de líneas de producción, para llegar a la automatización.

Por todo lo anterior, los sistemas productivos son el invento sin paralelo del hombre; son el medio por el cual se crea la interminable lista de bienes y servicios requeridos para el buen funcionamiento de la sociedad moderna. Por lo tanto, los sistemas productivos, constituyen el mecanismo para crear bienes y servicios; en este sentido, los sistemas productivos se definen como los medios por los cuales el hombre transforma los recursos para producir artículos y servicios útiles, para entender los sistemas productivos, y dentro de ellos los sistemas de producción agropecuarios, las ciencias que los estudiaron estaban enmarcadas por un modo de pensar que colocaba el conocimiento riguroso y detallado por encima de cualquier otra consideración. En consecuencia, la ciencia moderna se desarrolló de acuerdo a las bases impuestas por Galileo y Newton, las que podían manejar relaciones simples entre fuerzas o cuerpos, presentando en consecuencia, una imagen del universo reducida a obedecer tales relaciones (reduccionismo). La ciencia newtoniana consideraba el universo físico como un mecanismo gigante que regula leyes deterministas (relaciones causa - efecto) de movimiento.

De acuerdo a Antonio Saravia, el reduccionismo implica reducir el fenómeno en estudio a sus partes constitutivas, suponerlas independientemente unas de otras, analizarlas aisladamente para explicar su comportamiento, para luego reunir las explicaciones encontradas separadamente y concluir que esa suma explica el comportamiento del fenómeno como un todo. Como consecuencia, el reduccionismo provocó la categorización de los fenómenos en clases más y más pequeñas, a la vez que cada una de ellas se asociaba a una disciplina que se hacía más especializada. Por su parte el mecanismo supone que los fenómenos pueden ser explicados en términos de relaciones mecánicas causa-efecto, aunque para eso sea necesario reducirlos a problemas de dos variables, cadenas causales lineales, una causa y un efecto, o cuando mucho unas pocas variables.

Estos enfoques fueron insuficientes para entender y explicar las complejas interacciones que se producen en los seres vivos, y entre estos y el entorno social y económico en que se desarrollan, por lo cual fue necesario desarrollar nuevas leyes, que sin contradecir las anteriores, las complementaran.

En 1947, Bertalanfly propuso la idea de una Teoría General de Sistemas. Esta teoría se basa en la premisa de que hay propiedades de los sistemas que no se derivan directamente de las partes o componentes, sino de la combinación única de componentes que configuran el conjunto o el todo. Además estas propiedades hacen que el sistema se integre a algo más que la simple suma de las partes. Un hombre es más que un conjunto de células, tejidos y órganos; una economía es más que un grupo de industrias; un sistema productivo es más que procesos, personas y materiales. El comportamiento y el rendimiento de cada uno es una expresión de su unidad .

Lo anterior no implica que se niegue la importancia de entender también los componentes, pero si modifica el enfoque de los mismos, porque al orientarse el sistema, se considera a los componentes en función a su razón de ser, que es el sistema. En consecuencia, los conceptos de sistemas aprovechan tanto los resultados de ver al sistema como a un todo, como los de analizar la función correcta de sus componentes.

3. CONCEPTOS BÁSICOS DE SISTEMAS.

3.1 Que es un Sistema?

Según Betch, hay múltiples definiciones de sistemas, pero de estas toma aquella que define al sistema "como un arreglo de componentes físicos o un conjunto o colección de cosas conectadas o relacionadas de tal manera que forman o actúan como una unidad, una entidad o un todo". Dos elementos importantes se concluyen de la definición, uno, el término arreglo denota que todo sistema tiene una estructura conformada por componentes interrelacionados y dos, la palabra actúan expresa que el sistema tiene una función.

3.2. Elementos de un sistema.

En todo sistema se presentan una serie de elementos que lo definen como tal: (1) componentes (2) interacciones (3) entradas (4) salidas (5) límites.

Los componentes de un sistema son los elementos básicos (materia prima) del sistema, así por ejemplo el suelo, el clima, las plantas, las plagas, el hombre y su entorno cultural, económico y social son los componentes de un sistema de producción agropecuario.

La interacción entre componentes de un sistema es lo que proporciona las características de estructura a la unidad. Se entiende por interacción, que las características de cualquier elemento, objeto, atributo o evento, depende de los demás atributos, eventos u objetos que existen y además, que al ocurrir un cambio en cualquiera de ellos, se requiere un cierto cambio o ajuste en los demás.

Las entradas y salidas de un sistema son los flujos que entran y salen de la unidad, todos los sistemas tienen entradas y generan salidas y todos los sistemas producen resultados para otros sistemas. El proceso de recibir entradas y producir salidas, es lo que le da función a un sistema.

El trazado de los límites de un sistema, depende de la interacción entre componentes y del nivel de control sobre las entradas y salidas. Al respecto Ronstree sugiere que los límites de un sistema no sean tajantes, sino unas "bandas grises" ocupadas por factores de efectos menores sobre el sistema.

3.3. Estructura del sistema.

La estructura es la forma como se organizan los componentes del sistema para conformar una unidad coherente y diferenciable de las demás. La estructura depende del número de componentes que conforman el sistema, del tipo de componentes (características) y de las interacciones que se dan entre ellos.

Aunque el número y el tipo de componentes afecta enormemente la estructura de un sistema, el arreglo que se da entre ellos es aún más importante. El número y tipo de componentes pone ciertos límites a los tipos de interacciones que pudieron ocurrir dentro de un sistema, pero en muchos casos, los mismos componentes pueden estar relacionados con diferentes arreglos.

3.4. Función del sistema.

La función de un sistema se define en términos de procesos y está relacionada con el hecho de recibir entradas y producir salidas y puede evaluarse en términos de (1) productividad (2) eficiencia y (3) variabilidad.

La producción neta de un sistema es la cantidad de salida, restando las entradas.

La eficiencia es una medida que toma en cuenta las cantidades de entrada y salidas de un sistema, así pues la eficiencia es la salida dividida por la entrada.

La variabilidad es un concepto que toma en cuenta la probabilidad en la cantidad de salida.

Las características de la función, como productividad, eficiencia y variabilidad, son un resultado de las características de estructura de un sistema. Analizar un sistema no es otra cosa que relacionar la estructura con la función de un sistema.

4. SISTEMAS ECOLÓGICOS

En el desarrollo de la teoría de sistemas, han surgido dos orientaciones, una de ellas enfocada al estudio de sistemas de ingeniería y la otra al estudio de sistemas ecológicos. La una se preocupa de sistemas con componentes creados por el hombre y la otra de sistemas con componentes naturales.

Dentro de los sistemas ecológicos se encuentran los ecosistemas y los sistemas agrícolas. Un ecosistema es un sistema compuesto por componentes bióticos tales como plantas, animales y microorganismos y componentes físicos tales como agua, suelo y otros.

Los sistemas agrícolas son un subconjunto de los sistemas ecológicos y se incluyen dentro de estos, porque tienen por lo menos un componente vivo pero se diferencian de los ecosistemas, porque un sistema agrícola, tiene un propósito definido por el hombre.

5. EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN LA INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

Según Julio Berdegú, tres conceptos esenciales deben tenerse en cuenta para considerar que el enfoque de sistemas es aplicado como metodología de investigación y desarrollo de sistemas agropecuarios.

1. Las condiciones y características del productor y de su entorno agroecológico, socioeconómico y cultural determinan de manera muy directa y significativa sus decisiones sobre el uso del suelo y de la tecnología. Visto desde otro ángulo las tecnologías son evaluadas por los usuarios por sus propios méritos y características, pero también en atención a su relación con el resto de los actores, bienes y servicios que intervienen en el proceso productivo y de comercialización.

Este punto conduce a ciertas conclusiones operacionales, de las cuales tal vez la más importante es que las soluciones tecnológicas son específicas en el tiempo, el espacio y en relación al tipo de productor y el sistema de producción. Esta formulación operacional considera cinco etapas básicas propuestas en la versión Farming Systems Research and Extension (FSRE) que son: Selección del área, caracterización y diagnóstico, confrontación, diseño y transferencia de los sistemas de producción recomendados y estudios de adopción.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

2. Los problemas y oportunidades del desarrollo tecnológico, por lo general responden a relaciones multicausales, que son evaluadas por los agricultores y otros agentes, en función de objetivos también múltiples y muchas veces contradictorios entre sí. Lo anterior significa, que casi cualquier problema u oportunidad de desarrollo tecnológico mínimamente complejo, requiere ser analizado y abordado en su ingeniería con base en una aproximación interdisciplinaria y multiobjetivo.
3. La participación activa de los usuarios de la tecnología en el proceso de generación, ajuste, validación y transferencia, redundante en una mayor eficiencia, eficacia y relevancia del proceso señalado, lo cual se alcanza mediante un proceso que debe ser guiado por la demanda.

5.1. Alcances del Enfoque

En este sentido, es necesario diferenciar dos planos del enfoque: como marco conceptual y como método operacional. En el primer caso, es una herramienta de análisis que puede ser aplicada a cualquier problema de investigación y su eficiencia radica en que permite comprender las relaciones entre los componentes del sistema sujeto a estudio o a innovación, y entre éste y el entorno natural o social. En este contexto el enfoque es de gran ayuda como forma de definir y analizar un problema.

Como herramienta operacional el enfoque de sistemas presenta una metodología que se ha desarrollado progresivamente a partir de su aplicación en diversos lugares, y orientada a identificar y priorizar problemas reales y encontrar soluciones específicas, ajustadas a la dotación de recursos y función objetivo de los sistemas de producción. En este sentido, como diseño operacional de soluciones del enfoque tiene ventajas en el segmento del desarrollo tecnológico

A través de la caracterización, se tendrá conocimiento de las principales problemáticas y potencialidades de los diferentes sistemas de producción agropecuarios, logrando mayor eficiencia en el proceso de generación y transferencia de tecnología.

En CORPOICA, la caracterización está apoyada por un Sistema de Información Georeferenciado con el cual se captura, procesa y produce información espacial y de atributos, la cual es almacenada en bases de datos. Por lo tanto, para abordar eficientemente esta fase, se requiere del equipo computacional necesario y del personal capacitado para operar dichos equipos.

La caracterización se está abordando mediante el estudio y análisis de los sistemas de producción en los tres niveles jerárquicos establecidos (nacional, regional, local). Para cada uno de estos niveles existe una previa identificación de variables de análisis (bióticas, físicas y socioeconómicas) las cuales van creciendo en detalle y profundidad en la medida en que se avanza de lo nacional a lo local.

En el nivel nacional la caracterización permitió el conocimiento del Sistema Agrícola Nacional mediante la determinación de agroecosistemas y ecosistemas naturales. Este nivel ofrecerá elementos de tipo fisicobiológico y de infraestructura que permitan disponer de conocimiento general acerca de los usos mayores de la tierra, de las condiciones agroecológicas, de la tipología general de productores, determinación de tendencias y comportamiento productivo y tecnológico de los agroecosistemas.

En el nivel regional la caracterización ofrecerá los elementos fisicobiológicos que sirvieron de base para seleccionar áreas y profundizará en aspectos socioeconómicos que suministren una clara división de la estructura de la producción agropecuaria, a partir de elementos que identifiquen economía comercial y no comercial y tenencia y distribución de la tierra.

La caracterización del nivel local conserva las variables biofísicas analizadas en los niveles anteriores y profundiza en variables socioeconómicas. Por lo tanto, este nivel se basará en información de fuentes secundarias a escala municipal (estadística, tecnológica y productiva) y de información de fuente primaria tomada directamente de los productores (uso de tecnología, flujos de insumos y productos del sistema, costos de producción e ingresos).

5.2.3 Fase de confrontación.

El objetivo fundamental de la fase de confrontación en la operacionalización del enfoque de sistemas, aplicado a la investigación y transferencia de tecnología, es presentar, analizar y realimentar la información obtenida durante los procesos de selección del área y de caracterización, de tal forma que permita definir de manera conectada las actividades de experimentación y transferencia de tecnología en los sistemas de producción priorizados.

Para abordar la fase de confrontación se requiere de la información generada en los procesos de selección de áreas y caracterización de los sistemas de producción, de la discusión de problemáticas y oportunidades tecnológicas, de la participación institucional, interdisciplinaria y del productor y de la concertación de planes y proyectos en las diferentes instancias, nacional, regional y local. Lo anterior permite un espacio de reflexión que asegura la eficacia y el control social de la actividad institucional.

Los resultados de esta etapa se refieren básicamente a definir en forma concertada planes, programas y proyectos de investigación y transferencia de tecnología en sistemas de producción, facilitando la asignación de recursos y definición de competencias para la identificación y desarrollo de alternativas de solución a problemas y oportunidades concretos.

Dentro de estos resultados CORPOICA ha realizado diferentes eventos de confrontación a través de proyectos como el de caracterización de los sistemas de producción del Pacífico con participación a todo nivel de los actores regionales y locales y planes como el de modernización de la ganadería bovina del país.

5.2.4. Diseño, experimentación y transferencia de los sistemas de producción recomendados.

Posterior a la caracterización y confrontación de los resultados de ésta, se centra en la fase de diseñar, evaluar y transferir las recomendaciones tecnológicas propuestas.

En el diseño se debe especificar cuáles de las recomendaciones tecnológicas se evaluarán a nivel de centro experimental y cuáles a nivel de finca y cuáles son factibles de transferir.

Con el diseño de las alternativas tecnológicas se busca, mediante algún método de evaluación ex ante, evaluar el impacto potencial de las recomendaciones antes de ponerlas a prueba en el campo. Con esta evaluación previa, se reducen los costos de la experimentación y el tiempo que se invertiría en ella, ya que se obtiene una respuesta rápida de la interacción de diversos factores y se identifican aquellas acciones de desarrollo tecnológico de mayor impacto potencial. De las recomendaciones que hayan tenido este mayor impacto se priorizan las que deben ser validadas a nivel de campo mediante la experimentación.

En la fase de experimentación es donde la investigación a nivel de sistemas locales adquiere la mayor importancia, ya que los ensayos son diseñados para ayudar a detectar diferencias bajo las prácticas de manejo y condiciones ambientales típicas de los productores.

La transferencia de tecnología, dentro del esquema de CORPOICA, no está concebida como aquel mecanismo pasivo de entrega de los resultados de la experimentación, sino es aquel proceso que se articula a la investigación con el fin de identificar mecanismos para aumentar la adopción de tecnologías. Por lo tanto, la transferencia de los resultados está íntimamente ligada a la generación y al mismo tiempo, sirve como mecanismo para realimentarla.

5.2.5. Estudios de adopción de tecnología.

Esta fase metodológica es de gran importancia en la aplicación del enfoque de sistemas de producción en la investigación. Con estos estudios se busca, identificar y cuantificar el efecto de las variables biofísicas y socioeconómicas determinantes en las decisiones de uso y adopción de tecnología por parte de los productores.

Su oportunidad de realización está en función de la dinámica en la conformación de los sistemas de producción, en la variabilidad de los limitantes del sistema, de las modificaciones en aspectos de política productiva y de expectativas de cambios en la toma de decisiones de los interesados actuales y potenciales de la recomendación.

Su ejecución no puede ser mirada como la etapa final del enfoque, por el contrario, de acuerdo con sus resultados es factible que sea necesario retomar a fases anteriores para desarrollar, evaluar y confrontar posibles modificaciones en la recomendación inicial. Así mismo, si las recomendaciones han sido aceptadas por los interesados, se determine su factibilidad de extrapolación a condiciones similares, y las posibles variaciones en las razones que explican el comportamiento de los agricultores.

Finalmente, se realimenta el proceso y se reinicia con la selección del área de interés para la investigación y transferencia.

6. ORIENTACIONES DEL PROGRAMA

En una primera fase, el Programa ha orientado sus acciones al desarrollo de procesos computacionales que optimicen el almacenamiento, análisis y modelamiento de datos provenientes de la puesta en ejecución de las fases metodológicas de la investigación en sistemas de producción, a fin de proveer de instrumentos que apoyen la toma de decisiones en los procesos de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria.

Las principales orientaciones hacen referencia a :

1. Representación espacial de los sistemas de producción. Es la primera actividad que se realiza en la investigación en sistemas de producción. En la actualidad, con la tecnología SIG y con base en la información producida por el IGAC, Secretarías de Agricultura, Corporaciones Regionales, DANE y otras instituciones es posible construir el inventario cartográfico de los Sistemas de Producción a dos niveles de abstracción y, darle valor agregado a una información que como componentes individuales no tiene la funcionalidad que ella presenta cuando se integra alrededor de un sistema de producción. Esta información es de gran importancia para investigadores y planificadores de la investigación, pero también lo es para los organismos encargados de la planificación del uso de la tierra. y el ordenamiento territorial

Esta actividad se realiza a nivel nacional y regional y corresponde a la implementación del sistema de información georeferenciado. Los productos son bases de datos con información de las características físico-químicas y morfológicas de los suelos, datos climáticos, descripciones del uso del suelo que incluyen datos de productos cultivados, rotaciones en el espacio y en el tiempo y, sobre tipología de producción, minifundio, colonización, indígena y comercial. Esta

información esta conectada a mapas digitales de cada uno de dichos componentes. De igual manera, y como producto del cruce de la información anterior, se definen los sistemas de producción a nivel nacional, Escala 1 : 500.000 y regional, 1 : 100.000.

Esta información organizada en un sistema de bases de datos permitió análisis integrales (enfoque sistémico) facilitando la definición de problemáticas y potencialidades de los sistemas de producción y alrededor de ellas, conformar grupos multidisciplinarios en concordancia a la problemática identificada.

El Programa Nacional está realizando el inventario de los Sistemas de Producción a nivel del país, con información de carácter general. El nivel regional, implementará el SIG de manera gradual, pues no sería procedente identificar todos los sistemas de producción de cada regional dado el gran volumen de información cartográfica y el tiempo que esto implicaría. Por ello, se comenzará con la identificación y caracterización de los Sistemas de Producción priorizados en cada regional, a fin de que gradualmente se vaya construyendo el inventario de los sistemas de producción del nivel regional.

2. Clasificación de los sistemas de producción a nivel nacional, regional y local con base en criterios y parámetros que permitan la correlación y extrapolación de resultados de investigación.

La regionalización y subregionalización de CORPOICA da lugar a que algunas Regionales y CRECEDs, compartan ambientes ecológicos semejantes, en los que se desarrollan similares sistemas de producción con potencialidades y limitantes comunes. El 60 % de las regionales comparten la Región Andina, hay dos Regionales en la Región Caribe y las Regionales 8 y 10, si bien presentan dos ecosistemas diferentes (Sabanas y Bosques), tienen una gran zona en común como es la Subregión del Piedemonte.

Este hecho, dio lugar a que se estableciera una clasificación que permitiera identificar homogéneamente los Sistemas de Producción y que facilitara su correlación. Para estructurar esta clasificación o Taxonomía de Sistemas de Producción, se utilizaron criterios y parámetros que facilitarían la extrapolación de resultados de investigación. Para ello, se incluyeron como variables diferenciadoras para la conformación de clases en cada nivel jerárquico, aquellos criterios que de manera relevante producen cambios en el sistema, como la altitud y la provincia de humedad, o cambios significativos en la producción, en el manejo o en la conservación como son la pendiente, la erosión, el drenaje, las rotaciones multitemporales de cultivos y las tipologías de producción.

Establecer un sistema de clasificación homogéneo, multicategórico (nacional, regional y local) e implementado con un sistema de información geográfico, es condición necesaria para correlacionar sistemas de producción entre diferentes regionales y CRECEDs y para definir blancos de investigación que permitan la extrapolación de los resultados de investigación.

3. Determinar las condiciones y características del productor y de su entorno socioeconómico y cultural, a fin de conocer de manera directa y significativa sus decisiones sobre el uso del suelo y de la tecnología. La operacionalización de esta actividad incluye la caracterización y diagnóstico del sistema de producción a nivel local, diseño de posibles soluciones, investigación en fincas, validación y transferencia de resultados.

7. LIMITACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ENFOQUE

Varios elementos han intervenido para que la investigación en sistemas de producción no presente un mayor grado de apropiación en los proyectos de investigación que se realizan en la Corporación en sus tres niveles de acción.

El primero de ellos hace referencia a que se ha considerado que la responsabilidad del enfoque corresponde al Programa de Agroecosistemas y a los grupos Regionales de Sistemas de Producción. Este hecho, ha dado lugar a que los demás Programas no asuman con verdadera fuerza el compromiso del enfoque y que se descontextualice la utilidad y los alcances que el presenta. No tiene presentación alguna, que en unos programas se maneje la metodología y técnicas del enfoque y en otros, la investigación agropecuaria.

Lo anterior se ve acentuado por el bajo nivel de comunicación que se presenta entre los diferentes programas, los cuales, construyen sus proyectos de manera aislada, siguiendo en cierta forma la independencia de los disciplinario y la inercia de pasadas estructuras poco abiertas a la construcción participativa y proactiva, olvidando que una premisa fundamental del enfoque, es aceptar que nuestro conocimiento tiene un límite a partir del cual, hay otros conocimientos indispensables para la solución del problema.

Operativamente los programas regionales de Sistemas de Producción deben estar articulados a los otros programas mediante proyectos conjuntos tendientes a solucionar problemáticas comunes. Los requerimientos de aplicar las etapas metodológicas de investigación en sistemas de producción, se originan en los proyectos de los otros programas como parte de su metodología, y no al interior de los grupos regionales de sistemas de producción.

En éste sentido, las direcciones regionales deben orientar acciones para que los grupos agrícolas y pecuarios abran espacios para que en ellos participen los programas de sistemas y de transferencia, los cuales apoyarán metodológica y operacionalmente todas las fases o etapas requeridas en la investigación en sistemas de producción desde la identificación y caracterización del sistema, hasta la validación y transferencia de resultados.