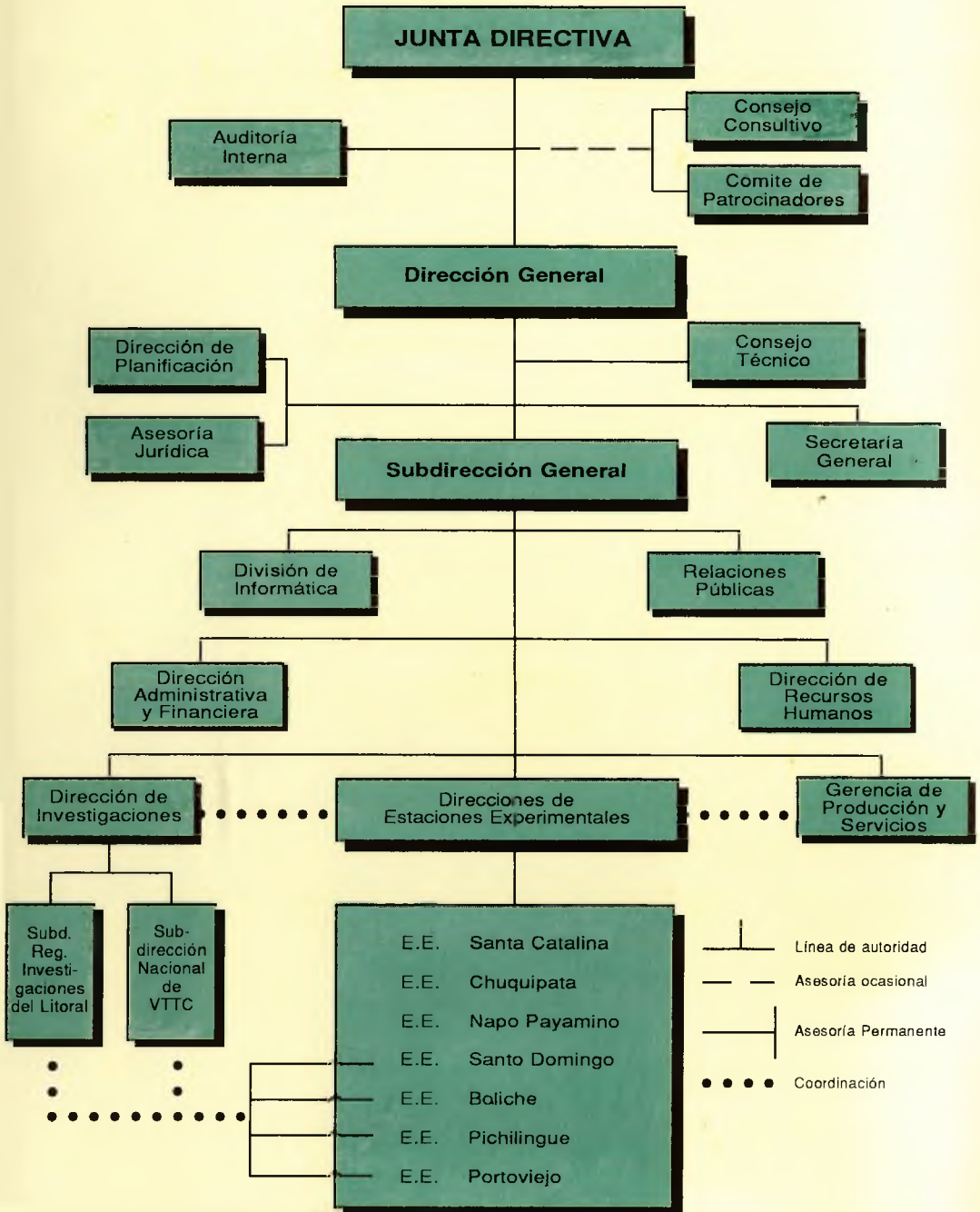


# NOCIONES BASICAS DEL PROCESO DE GENERACION, TRANSFERENCIA Y ADOPCION DE TECNOLOGIAS AGROPECUARIO - FORESTALES, ORIENTADO POR EL ENFOQUE DE SISTEMAS



# Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias - INIAP



**Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones  
Agropecuarias INIAP**

**Subdirección de Validación, Transferencia  
y Capacitación Tecnológica - SDVTTC**

---

---

**NOCIONES BASICAS  
DEL PROCESO DE GENERACION,  
TRANSFERENCIA Y ADOPCION  
DE TECNOLOGIAS  
AGROPECUARIO - FORESTALES,  
ORIENTADO POR EL ENFOQUE  
DE SISTEMAS**

---

---

**Quito, octubre de 1993**

**NOCIONES BASICAS DEL PROCESO  
DE GENERACION, TRANSFERENCIA Y ADOPCION  
DE TECNOLOGIAS AGROPECUARIO - FORESTALES,  
ORIENTADO POR EL ENFOQUE DE SISTEMAS**

Diagramación e impresión: FEPP Imprenta - Quito  
Edición: 1.000 ejemplares

Quito, octubre de 1993

## PREFACIO

*El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP, presenta a sus técnicos e investigadores, así como a instituciones públicas y privadas del sector, el lineamiento conceptual, metodológico y organizacional del proceso de generación, transferencia y adopción de tecnologías agropecuario-forestales. Este análisis está orientado por el enfoque de sistemas, como una alternativa de trabajo institucional coordinado para alcanzar el objetivo común de mejorar sistemas de producción, fundamentalmente de pequeños y medianos productores agropecuarios, con sentido ecológico, económico y social.*

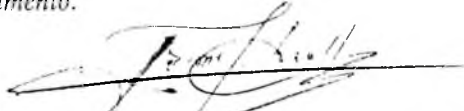
*Este lineamiento, que fue elaborado por un grupo interdisciplinario de trabajo, integrado por profesionales del INIAP, PROFOGAN y FUNDAGRO, constituye el marco de referencia general bajo el cual deben elaborarse las metodologías operativas para la ejecución de cada uno de los pasos metodológicos del proceso en referencia.*

*Para conseguir este propósito, el INIAP requiere de un consenso conceptual, tanto al interior del instituto como de las instituciones relacionadas con el sector agropecuario, base fundamental para que la Subdirección de Validación, Transferencia de Tecnología y Capacitación, de reciente creación en el INIAP, organice,*

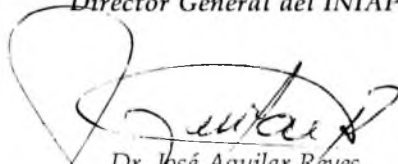
*en áreas y zonas agroecológicas, su trabajo de análisis de sistemas, diseño y prueba de componentes tecnológicos, capacitación a técnicos agropecuarios públicos y privados, especialmente extensionistas, y el apoyo a estos técnicos en la etapa de transferencia y adopción de tecnologías por parte de los productores.*

*Estamos seguros que el enfoque de sistemas, adoptado por el INIAP, será la alternativa conceptual y metodológica que contribuirá al desarrollo sostenido del sector agropecuario del Ecuador.*

*Finalmente, agradecemos el apoyo financiero de la Oficina de Cooperación Técnica de la República Federal de Alemania GTZ, para la publicación de este documento.*



*Dr. Jaime Tola C.*  
**Director General del INIAP**



*Dr. José Aguilar Reyes*  
**Subdirector Nacional de Validación,  
Transferencia de Tecnología y Capacitación  
del INIAP**

# CONTENIDO

*Pág.*

*Problemática de la investigación y  
transferencia de tecnología en el Ecuador .....7*

*Perspectivas del proceso de investigación  
y transferencia de tecnología orientado  
por el enfoque de sistemas .....9*

*Conceptos y definiciones básicas .....11*

*Objetivo y pasos del trabajo bajo  
el enfoque de sistemas .....15*

*El rol del productor, del extensionista,  
y del investigador en el proceso de generación,  
transferencia y adopción de tecnología .....19*

## *Problemática de la Investigación y Transferencia de Tecnología en el Ecuador*

La producción agropecuaria en el país se desenvuelve en un contexto sumamente complejo, en el que intervienen factores de orden político, institucional, legal, social, cultural, técnico, ecológico y económico, fuertemente interrelacionados entre sí.

Tradicionalmente, la investigación para la generación de tecnologías agropecuario-forestales -no solamente en nuestro país, sino en latinoamérica en general-, no ha tomado en cuenta ese contexto, ni ha analizado la problemática de los sistemas de finca y de los sistemas de producción propios de un determinado entorno agroecológico y socioeconómico, dejando fuera de los beneficios de la investigación a una gran masa de pequeños y medianos productores, quienes aportan más del sesenta por ciento de los productos de consumo que llegan al mercado nacional.

Sin embargo, por una serie compleja de razones que es indispensable estudiar, muchos de esos productores viven en una situación de marginalidad, que los conduce a sobreutilizar los escasos recursos que poseen, con la consecuencia de producir serios problemas ambientales y sociales, tales como la destrucción de los bosques, la degradación de los suelos, la disminución constante de la productividad y el ingreso y el consiguiente incremento de la pobreza rural. Esto, a la vez produce fenómenos de migración hacia las grandes ciudades, donde se agudizan los problemas de subempleo y desempleo, y hacia otros agroecosistemas generalmente más frágiles, tal como la amazonía.

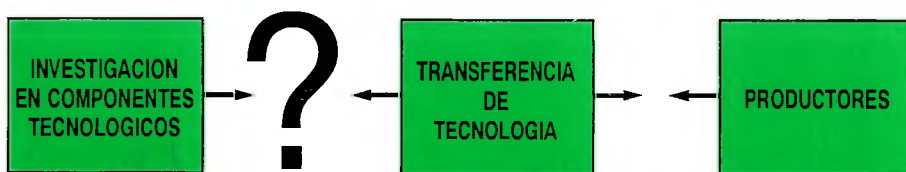


En cuanto a los servicios de asistencia técnica, éstos se caracterizan por la falta de información actualizada sobre los problemas de su ámbito agroecológico de trabajo, debido a una escasa articulación entre la investigación y la extensión. A esto se suman deficiencias en el sistema de transferencia de tecnología, que no siempre entiende y responde a las necesidades de los productores. (ver figura 1)

Estas carencias se deben, entre otros factores, a la falta de programas continuos de capacitación de técnicos agropecuarios en métodos de análisis de sistemas, en conocimientos técnicos específicos y en métodos de extensión y comunicación rural.

Otro problema de la situación actual es la falta de coordinación institucional, derivada de la inexistencia de un marco conceptual, unificador de la generación y transferencia de tecnología que permita orientar y dirigir, conceptual y metodológicamente, la generación y transferencia de tecnología, la capacitación de investigadores, extensionistas y productores y la evaluación de la adopción y el impacto de esa tecnología.

**Figura 1** Proceso tradicional de investigación y transferencia de tecnología en el Ecuador.



## *Perspectivas del proceso de Investigación y Transferencia de Tecnología orientado por el enfoque de sistemas*

Los problemas señalados conducen a formular una alternativa de trabajo que se caracteriza por utilizar el enfoque de sistemas para la generación y transferencia de tecnología, capacitar continuamente a técnicos agropecuarios en métodos de análisis de sistemas de producción agropecuario-forestales -SPAF-, propiciar la coordinación de instituciones públicas y privadas, conseguir la participación conjunta de investigadores, extensionistas y productores en la definición de problemas y soluciones, y lograr la articulación entre la investigación, extensión y formación de recursos humanos.

El esquema de trabajo incluye también conformar equipos interdisciplinarios de análisis de sistemas y generación de tecnología, orientar la investigación y extensión a áreas agroecológicas específicas y los sistemas de uso de la tierra que dentro de esas áreas ocurren, desarrollar la capacitación y concientización continuas sobre el uso adecuado de los recursos naturales, propiciar un liderazgo institucional para la conducción del proceso, generar el desarrollo autogestionario en el ámbito de áreas y zonas agroecológicas, y consolidar un sistema nacional de generación, transferencia y adopción de tecnología.

Los resultados de este conjunto de actividades contribuirán, indudablemente, a que la generación y transferencia de tecnologías respondan a las necesidades de los productores y a la racional utilización de los recursos productivos, con una influencia favorable en los niveles de vida de la población rural y en la conservación apropiada del ambiente.

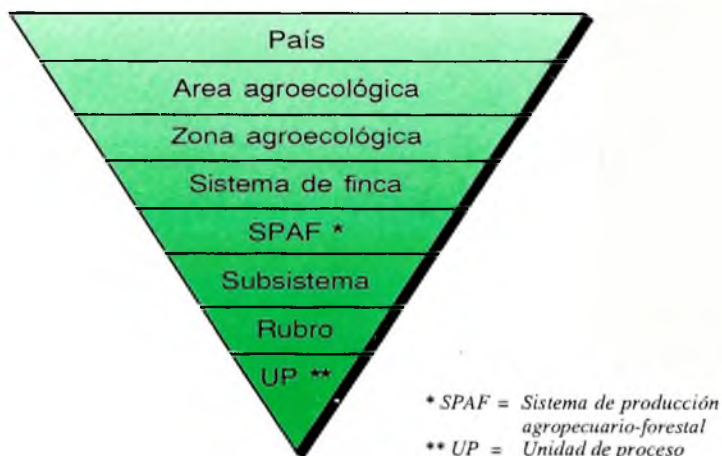
**Figura 2** La incorporación de los componentes análisis y mejoramiento de SPAF y la capacitación a técnicos agropecuarios es la base conceptual de integración entre los servicios de investigación, extensión y producción, dentro del proceso de generación y transferencia de tecnología.



## Conceptos y definiciones básicas

El enfoque de sistemas exige el análisis de los factores endógenos y exógenos de un nivel jerárquico determinado. Así, por ejemplo, en el proceso de generación, transferencia y adopción de tecnología agropecuario-forestal, la unidad o nivel de análisis es el sistema de finca, en primera instancia, y la zona agroecológica, en segunda instancia (ver figura 3).

**Figura 3** Niveles jerárquicos para el análisis y mejoramiento de sistemas de finca



En este contexto es preciso tener muy claras las siguientes definiciones principales:

***Entorno de un sistema de finca.*** Es el conjunto de factores externos (ecológicos, sociales, económicos, institucionales, de servicios, de infraestructura, legales, etc), no controlables por el productor, que afectan al sistema de finca y a la estructura y funciones del SPAF. Para el sistema de finca el entorno inmediato es, por ejemplo, el sistema de uso de la tierra o zona agroecológica.

***Sistema agropecuario-forestal de uso de la tierra.*** Es el conjunto de elementos agrícolas, pecuarios y forestales existentes en una zona agroecológica y socioeconómica.

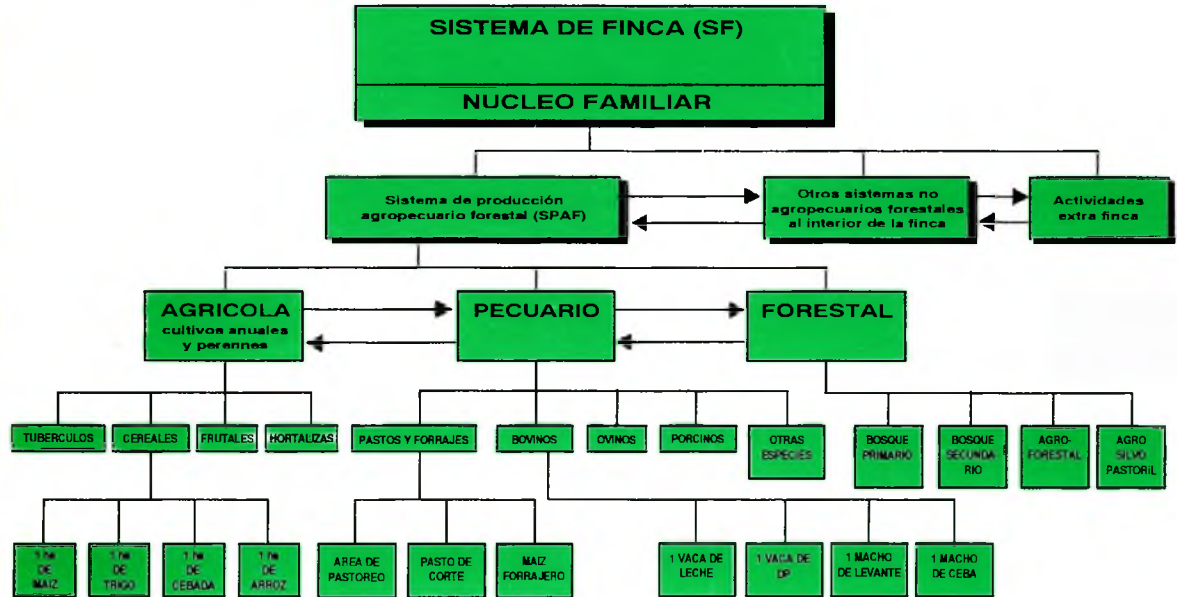
***Area agroecológica.*** Es el conjunto de zonas agroecológicas similares y los sistemas de finca existentes en ese conjunto.

En este contexto el trabajo de mejoramiento de los SPAF se orienta a afectar al universo o dominio de recomendación, es decir que una tecnología específica generada en una determinada zona agroecológica se puede extra-polar a otras zonas del área tomando en cuenta otros factores que pueden limitar la adopción de una tecnología, como son aspectos de orden político, institucional, legal, social, cultural, ecológico o económico. De esta manera, se puede estandarizar el contenido de la extensión y de la capacitación a técnicos y a productores.

***Sistema de finca.*** Es una unidad de producción caracterizada por la combinación de un conjunto de elementos de orden social, económico, agrícola, pecuario y forestal, que está integrada a un sistema de uso de la tierra y a una realidad socioeconómica, dentro de una zona agroecológica determinada.

Como todo sistema, esta unidad de producción agropecuario-forestal, tiene una estructura, funciones o procesos, límites, entradas (insumos), salidas (productos) y un centro de decisiones que es el núcleo familiar. En la figura 4 se observa que en un sistema de finca pueden desarrollarse diferentes sistemas de producción, con mayor o menor interacción entre ellos.

# Estructura de un sistema de finca



***Sistema de producción agrícola-pecuario-forestal.*** Es el conjunto de elementos o componentes agrícolas, pecuarios, forestales, económicos y sociales que se interrelacionan entre sí para lograr un objetivo en un período determinado. Un SPAF constituye uno de los sistemas de producción del sistema de finca.

El SPAF puede estar integrado por tres subsistemas: agrícola (cultivos anuales y perennes), pecuario (especies animales para usufructo del productor y su familia) y forestal (subsistema que mayor deterioro sufre en la finca, al punto de haber desaparecido, especialmente en fincas de limitados recursos, por la explotación de los otros subsistemas).

En cada subsistema pueden desarrollarse diferentes rubros, de gran diversidad en las pequeñas y medianas fincas, con fines de autosubsistencia y mercado.

Cada uno de los rubros se caracteriza porque el productor practica, con mayor o menor eficiencia, diferentes formas y procesos de producción, haciendo uso de una determinada unidad de proceso, por ejemplo, una superficie de maíz en seco, una superficie de arroz, una superficie de pastizales, una vaca doble propósito, un macho de levante, una superficie de árboles maderables.

***Rubro de producción.*** Es un componente del SPAF, determinado por la especie o asociación (cultivos, animales, forestal) y usado para la producción. Está determinado por los procesos de producción y por las formas de producción.

***Proceso de producción.*** Es la transformación de insumos en productos, utilizando factores de producción.

# 4

## *Objetivo y pasos del trabajo bajo el enfoque de sistemas*

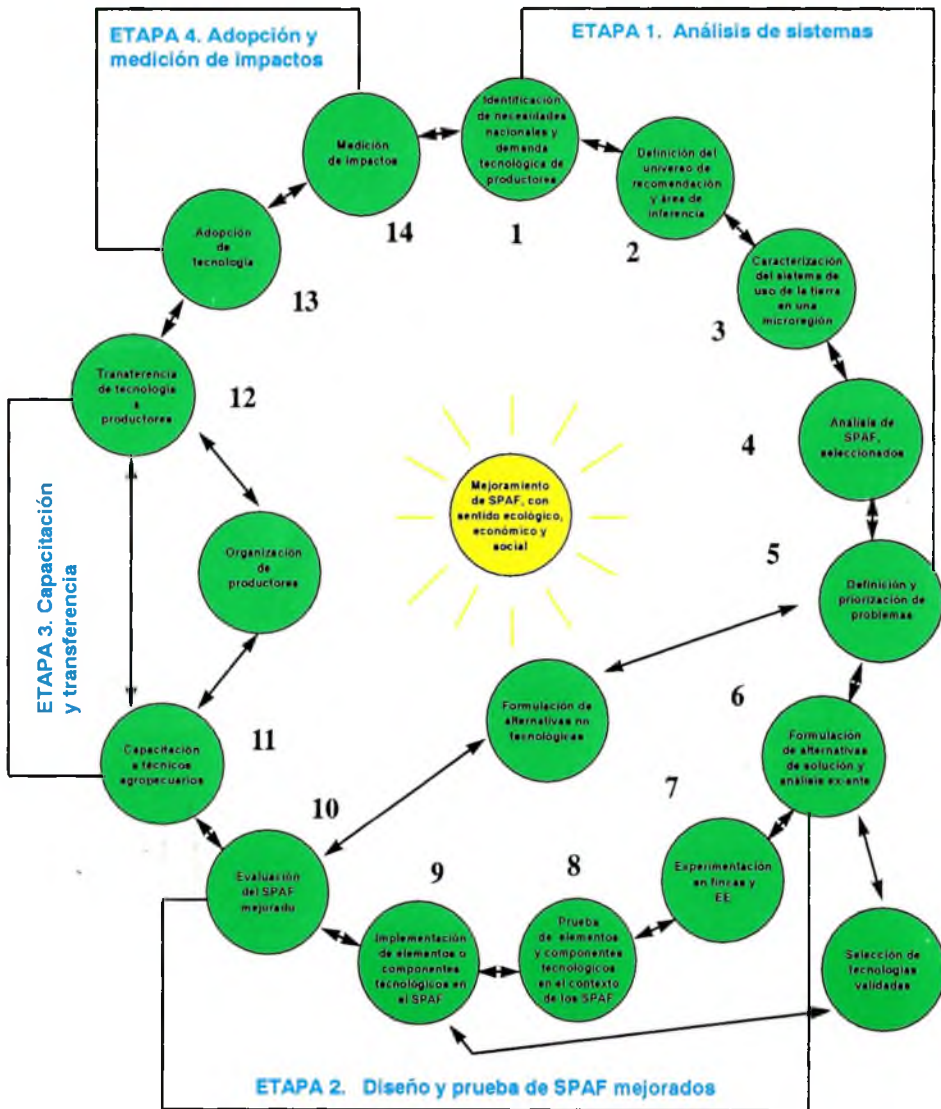
El objetivo de este método de trabajo es el de lograr el mejoramiento de los sistemas de producción agropecuario-forestales, con sentido ecológico, económico y social.

- El mejoramiento es **ecológico**, porque ayuda a conservar en mejores condiciones los recursos agua, suelo, vegetación y fauna nativas.
- El mejoramiento es **económico**, porque propicia la generación, transferencia y adopción de tecnologías que incrementan la productividad al menor costo.
- El mejoramiento es **social**, porque se pretende dinamizar y optimizar el recurso mano de obra e influir favorablemente en los niveles de vida de la población rural.

Para conseguirlo, el método contempla catorce pasos clasificados en cuatro etapas (ver figura 5) y que son las siguientes.



**Figura 5** Representación esquemática del proceso de generación, transferencia y adopción de tecnologías agropecuarias y forestales



## *Primera etapa: Análisis de sistemas*

1. Identificación de necesidades nacionales y de la demanda tecnológica de los productores.
2. Definición del universo de recomendación y área de inferencia.
3. Caracterización del sistema de uso de la tierra, en una microregión.
4. Selección y análisis de SPAF, tomados como típicos.
5. Definición y priorización de problemas.

## *Segunda etapa: Diseño y prueba de sistemas mejorados*

6. Formulación de alternativas de solución y análisis ex-ante.
7. Experimentación en fincas o en estaciones experimentales.
8. Prueba de elementos y componentes tecnológicos en el contexto de los SPAF.
9. Implementación de elementos y componentes tecnológicos en los SPAF.
10. Evaluación de los SPAF mejorados

***Tercera etapa: Capacitación y transferencia de tecnología***

11. Capacitación a técnicos agropecuarios.
12. Transferencia de tecnología a productores.

***Cuarta Etapa: Adopción y medición de impactos***

13. Adopción de las tecnologías, por los productores.
14. Medición de impactos.

## *El rol del productor, del extensionista y del investigador en el proceso de generación, transferencia y adopción de tecnología*

Tradicionalmente, el rol de estos tres actores se ha desarrollado de manera aislada, sin ninguna articulación entre sí. Los investigadores estaban encargados de generar tecnologías, lo que hacían sin considerar el objetivo final y la problemática del productor, la que debería ser conocida a través de los extensionistas. Sin embargo, éstos no han estado capacitados para analizar esa problemática y han asumido una actitud de simple conductor de una tecnología desde la fuente de información hacia el productor.

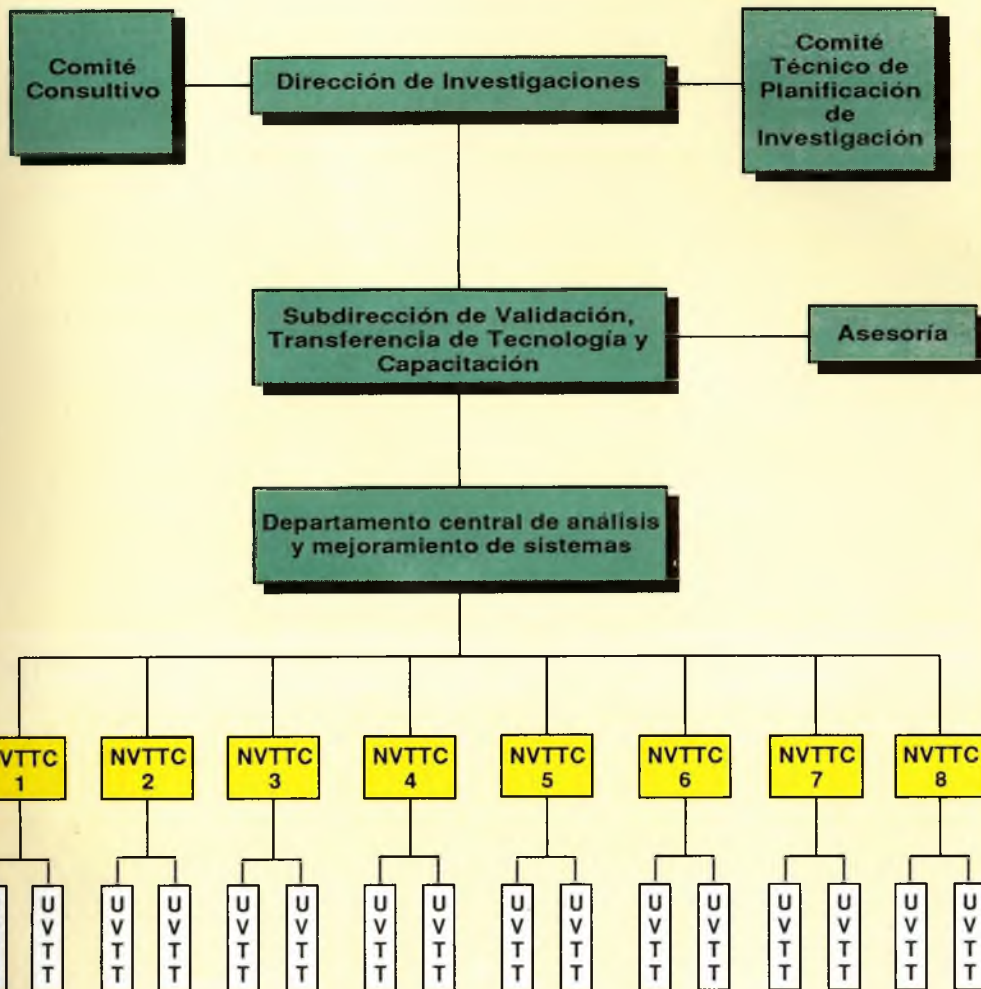
En cuanto al productor, se ha considerado como un simple «receptor», «beneficiario» o «cliente» de la tecnología ofertada por el extensionista. En el mejor de los casos, su participación en la generación de tecnología ha sido como «colaborador», en los ensayos en fincas.

Como consecuencia de esto, no se han generado tecnologías que respondan a los objetivos y problemas del productor, la adopción de las tecnologías ofertadas han sido bajas y el productor ha desarrollado una actitud de escepticismo, prefiriendo seguir aplicando su propia tecnología.

En oposición a la situación descrita, el proceso propuesto es esencialmente participativo, es decir que el productor, el investigador y el extensionista contribuyen activamente en la generación, transferencia y adopción de tecnología. Así, la generación de tecnología parte del conocimiento, obtenido por los investigadores y extensionistas, de los problemas encontrados en el sistema de finca y de los objetivos del productor.

La definición y prueba de alternativas tecnológicas debe hacerse con la plena participación del productor; esto garantiza mayor probabilidad de adopción de la tecnología. La organización gremial, propiciada por el proceso, estimula la vinculación de un mayor número de productores.

# SUBDIRECCION DE VALIDACION, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y CAPACITACION



NVTTC = Núcleo de Validación, Transferencia de Tecnología y Capacitación  
UVTT = Unidad de Validación, Transferencia de Tecnología y capacitación

## *Nuestra tarea:*

*Unir los esfuerzos de  
investigadores, extensionistas  
y productores hacia un objetivo  
común: mejorar los sistemas  
de producción agropecuario -  
forestales, con sentido ecológico,  
económico y social.*