



12-26

## ENTRE GENERACION Y TECNOLOGIA AGROPECUARIA

Elaboración de un Marco de  
para la Cooperación del IICA  
Transferencia de Tecnología

✓  
Eduardo José Indarte

~~04004742~~

IICA  
PM-A1/SC- ...

00000698

SERIE PUBLICACIONES  
MISCELANEAS

ISSN-0534-5391  
A1/SC-90-03

Mayo, 1990  
San José, Costa Rica

"Las ideas y planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios del autor y no representan necesariamente el criterio del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura".

## CONTENIDO

	PAG.
I. Introducción	3
II. Elementos para estimar el desempeño de los servicios de extensión	4
III. Elementos para identificar y caracterizar algunas de las principales causas del desequilibrio existente entre la generación de productos tecnológicos y la utilización efectiva de éstos a nivel de unidad de producción	7
IV. Articulación entre generación y transferencia de tecnología: Elementos para un marco conceptual y operativo.	12
V. Elementos para la elaboración de un modelo de referencia de cooperación técnica del IICA en transferencia de tecnología	20
ANEXO Un caso concreto: Recomendaciones para una estrategia de transferencia de tecnología agropecuaria en el Uruguay	27



## I. INTRODUCCION

"Después de la Segunda Guerra Mundial la ciencia y la tecnología se convirtieron en una de las principales determinantes de los cambios económicos y sociales. Más que cualquier otro factor (ya se trate de los recursos naturales o de las políticas económicas) son las innovaciones tecnológicas las que determinan la capacidad productiva de los recursos de un país y su competitividad en los mercados internacionales". 1/ En América Latina, y en particular en el sector agropecuario, el proceso de innovación tecnológica tuvo en parte una expresión concreta en los cambios significativos ocurridos a nivel de reorganización y asignación de recursos dirigidos a poner en funcionamiento mecanismos especializados para promover y/o mejorar la transferencia de tecnología desde los centros de investigación a las unidades de producción. A partir del marco conceptual y metodológico planteado por Trigo, Piñeiro y Ardila, es posible visualizar estos mecanismos como de vinculación, o más precisamente como mecanismos de "cierre" creados para solucionar la separación determinada por diferencias existentes entre "los nichos decisorios dentro de los cuales se toman las decisiones de generación y de adopción de nueva tecnología" 2/, y, por lo tanto, para dar coherencia y continuidad al flujo de información técnica imprescindible para el proceso de innovación tecnológica.

De acuerdo con los autores citados, es posible identificar cuatro tipos diferentes de mecanismos utilizados para transferir tecnología: a) comunicación; b) asistencia técnica; c) extensión y d) crédito supervisado; si se considera la magnitud de los cambios institucionales ocurridos y los recursos utilizados, la Extensión Rural puede ser considerado el más importante de ellos. 3/ El elemento común entre estos

---

1/ IICA. Programa II. Generación y Transferencia de Tecnología. Lineamientos para la Cooperación. Serie Documentos Oficiales No. 37 p. 5.

2/ Trigo E.; Piñeiro M.; Ardila J. 1982. Organización de la Investigación Agropecuaria en América Latina. IICA. Serie Investigación y Desarrollo No. 2. p. 28

3/ Pese a que el enfoque planteado por Extensión Rural fue el más amplio, con inclusión de acciones relacionadas con el mejoramiento económico y social del productor y su familia, en realidad los recursos asignados a los servicios de extensión determinaron que éstos se vieran restringidos a desarrollar una estrategia basada casi exclusivamente en la comunidad y en la asistencia técnica.

diferentes mecanismos de transferencia (y a nuestro parecer el más importante desde el punto de vista del análisis de la coherencia y continuidad del proceso de generación-transferencia-adopción) está dado por el hecho de que todos ellos fueron desarrollados y puestos en funcionamiento sobre el supuesto de la existencia de una "articulación natural entre las necesidades tecnológicas de los usuarios y la tecnología efectivamente generada".

Teniendo en cuenta los recursos asignados y el tiempo transcurrido, cabe preguntarse en qué medida dichos mecanismos fueron realmente para provocar cambios a nivel de unidades productivas, si es posible identificar algunos de los factores que afectaron y aún afectan su capacidad para cerrar la brecha existente entre tecnología adoptada y tecnología generada y, particularmente, si es posible identificar alternativas de mejoramiento apropiadas para mejorar el proceso de generación y transferencia.

## II. ELEMENTOS PARA ESTIMAR EL DESEMPEÑO DE LOS SERVICIOS DE EXTENSION

En especial mediante acuerdos con el gobierno de Estados Unidos, con énfasis inicial en América Central y Haití 4/, pero extendiéndose rápidamente a otros países de América Latina, los servicios de Extensión se crearon como formas organizacionales para promover la incorporación de tecnologías mejoradas de producción agropecuaria con características prácticamente idénticas. Las nuevas instituciones fueron ubicadas en las Secretarías o Ministerios de Agricultura y su funcionamiento, particularmente en cuanto al enfoque del trabajo y la metodología utilizada, estuvo basado en la organización y experiencias del sistema de extensión agrícola desarrollado en los Estados Unidos.

Es realmente llamativa la falta de información válida sobre evaluación de los resultados obtenidos por los sistemas de Extensión Agrícola en América Latina en cuanto al alcance real de los objetivos para los cuales fueron creados, es decir, "ayudar a la población rural a mejorar los métodos y técnicas agrícolas, aumentar la productividad y los ingresos, mejorar su nivel de vida y elevar las normas educativas y sociales de la vida rural", 5/ pero la simple revisión de las publicaciones correspondientes a conferencias internacionales realizadas sobre el tema

---

4/ SCIPA en Haití, 1945; STICA en Costa Rica, 1948; El Salvador, 1949; STAN en Nicaragua, 1950; STICA en Honduras, 1951; en Panamá, 1952; SCIDA en Guatemala, 1955.

5/ Maunder A.H. La Extensión Agrícola. FAO. 1973

es muy útil para tener una idea de cuál ha sido la percepción de los propios países sobre esas experiencias.

Después de 15 años de la puesta en marcha de los primeros servicios, el Seminario sobre Extensión Agrícola en la Zona Norte de América Latina, realizado en México en 1963, concluía que "desafortunadamente casi todos los servicios de extensión de los países de la zona están sufriendo en los últimos años un período de estancamiento".6/

Durante los años sesenta se renovó la preocupación por mejorar los procedimientos operativos y se continuó con la creación de sistemas nacionales de extensión en otros países.7/ Sin embargo, al culminar esa década, en la conferencia sobre Extensión Agrícola y Juventud Rural realizada en Perú en 1970, "la tendencia fue de revisión y renovación". Se estimó que "en la mayoría de los países los sistemas y procedimientos usados en años anteriores no satisfacían plenamente las necesidades del medio rural de la región", y que "las situaciones rápidamente cambiantes del presente hacen imperativo el establecimiento de servicios más amplios y mejor dotados y procedimientos más concordantes con los cambios de estructura y aspiraciones del agro".8/

Transcurrida la década de los años 70, 10 años después de la Conferencia de Perú y más de 30 años después de creados los primeros servicios, surge claramente de la información proporcionada por el proyecto regional FAO/PNUD, RLA/79/037 "Reforzamiento de los sistemas de extensión rural en 6 países" 9/ y de un simposio sobre sistemas de extensión rural en América Latina con participación de 22 países de América Latina y el Caribe, 10/ la conclusión de que en la región pese a los esfuerzos realizados, la extensión influye en un número muy reducido de la población rural y queda casi fuera de su alcance buena parte de la

---

6/ FAO. "Extensión Agrícola en la Zona Norte de América Latina". Informe del Seminario realizado en México. Junio de 1963, CAP. 1, p.12.

7/ Por ejemplo República Dominicana y Uruguay.

8/ FAO. "La Extensión Rural en América Latina y el Caribe". Informe de la Conferencia Técnica de Extensión Agrícola y Juventud Rural. Chiclayo, Perú 29 de nov. - 12 de dic. 1970. FAO, Roma 1971. p. 2 y 3.

9/ México, R. Dominicana, Ecuador, Venezuela, Brasil y Paraguay.

10/ Realizado en Santo Domingo, Rep. Dominicana, entre el 31 de mayo y el 6 de abril de 1981.

agricultura campesina. El informe final de dicho Proyecto señala que "a finales de los años setenta existe una insatisfactoria situación de los sistemas de extensión rural en la mayoría de los países de América Latina, pese a que en la mayoría de esos países ya existían sistemas de extensión que tenían varios años de funcionamiento". 11/

A mediados de la década del 70, cuando ya era evidente que los sistemas de extensión habían entrado en una crisis profunda, cuyas manifestaciones visibles eran la proyección de una imagen de ineficiencia y burocratización, ocurrió el cambio seguramente más importante en cuanto a enfoque de trabajo: la propuesta de organizar y hacer funcionar los servicios de extensión mediante el sistema de capacitación y visitas (C y V). En esencial, ese sistema propuso el funcionamiento de los niveles normativos y operativos de extensión con base en una asignación precisa de responsabilidades y niveles de mando y una programación cuidadosa de actividades, pero su diseño estuvo basado también en el supuesto de una articulación natural con el proceso de generación de tecnología y, particularmente, en el supuesto de que la falta de información técnica era la principal limitante a la adopción de tecnología. El sistema de capacitación y visitas tuvo un considerable apoyo, en particular por parte del Banco Mundial, 12/ primero en la India y luego en Africa y en algunos países de América Latina.

Si bien se produjo una importante cantidad de documentos sobre las características del sistema C y V, la información sobre resultados obtenidos es relativamente escasa, por lo menos la que aporta información válida en términos de cambios del nivel tecnológico de los beneficiarios y efectos sobre los niveles productivos. De todas maneras, es suficiente la comprobación de que en los dos países en los cuales C y V tuvo la mayor aceptación inicial y desarrollo, y en los cuales se llegó a implementar el sistema en su totalidad (Costa Rica y República Dominicana), la experiencia fue interrumpida en un tiempo relativamente breve después de comenzada.

En la República Dominicana algunos documentos que recogen los resultados de evaluaciones realizadas señalan, por ejemplo: "hasta qué punto el programa (C y V) podrá cumplir con sus objetivos en condiciones tales que los agricultores no puedan adoptar la tecnología transmitida por no recibir los demás servicios complementarios del Estado. La grave

---

11/ PNUD-FAO. "Reforzamiento de los Sistemas de Extensión Rural en América Latina. Proyecto Regional. Resultados y Recomendaciones". Informe terminal ES:DP,RLA/79/037. Roma 1982.

12/ Feder G.; Slade R.; Sundaram, A. "The Training and Visit Extension System", World Bank Staff Working Papers. No. 719. 1985.



situación de pobreza en que se encuentran los pequeños y medianos productores por un lado y la necesidad de aumentar la producción y productividad de varios rubros agrícolas por el otro, además del esfuerzo tan enorme que involucra mantener este sistema de extensión, no puede darse el lujo de transmitir una tecnología para que los agricultores solamente la conozcan pero que no puede utilizarse". 13/ Otros documentos incluyen comentarios como éste: "aunque en 1979 la SEA adoptó la modalidad denominada capacitación y visitas para orientar la transferencia de tecnología, desde un principio se visualizó que esta modalidad no iba a dar resultados positivos, y así resultó".14/

### III. ELEMENTOS PARA IDENTIFICAR Y CARACTERIZAR ALGUNAS DE LAS PRINCIPALES CAUSAS DEL DESEQUILIBRIO EXISTENTE ENTRE LA GENERACION DE PRODUCTOS TECNOLOGICOS Y LA UTILIZACION EFECTIVA DE ESTOS A NIVEL DE UNIDAD DE PRODUCCION

Parece bastante evidente que, pese al esfuerzo considerable realizado mediante numerosas experiencias en diferentes países, el análisis de desempeño de los mecanismos para transferir tecnología no proporciona resultados satisfactorios; estos resultados resultan aún menos satisfactorios si se considera que el desarrollo de dichas experiencias tuvo lugar en un extendido período de tiempo, en el cual la cuestión tecnológica adquirió cada vez mayor relevancia. Al plantear la falsedad del supuesto de la existencia de una articulación interna, natural e inevitable en el proceso generación-transferencia-adopción, Trigo, Piñeiro y Ardila proporcionan una interesante línea de análisis para la identificación de factores "desarticulantes". Veamos cuáles pueden ser algunos de ellos.

Uno de los elementos característicos del modo de operar y de la organización institucional de los mecanismos para generar y transferir tecnología es el hecho de que esas dos funciones fueron realizadas en la mayoría de los casos en forma independiente. Los Centros de Investigación, por un lado, y los sistemas de transferencia por el otro se han caracterizado por una acción compartimentada, con relaciones de tipo coyuntural (por ejemplo, proyectos) y personal institucional. Este problema es uno de los que aparece mencionado con mayor frecuencia en la literatura sobre el tema y posiblemente uno de los que se visualizó con mayor anticipación. Sin embargo, los intentos de solución se orientaron

---

13/ SEA. "Primera Evaluación del Programa de Extensión, Capacitación y Visitas". p. 81. Santo Domingo, República Dominicana. Junio 1981.

14/ D'Oleo, F. "Consideraciones Generales sobre la Situación del Servicio Nacional de Extensión". SEA-Departamento de Extensión y Capacitación Agropecuaria. Santo Domingo, República Dominicana. 1985.

casi exclusivamente a plantear una reorganización de tipo institucional; en algunos casos se llegó a ubicar en la misma dependencia y bajo una misma autoridad a los niveles directivos de Investigación y Extensión. Obviamente, esto fue totalmente inefectivo; los problemas siguieron siendo caracterizados como "de investigación" o "de extensión" y considerados "paralelos pero separados", como señala Ruttan, 15/ lo que contribuyó a mantener la desarticulación. El propio sistema de capacitación y visitas es un claro ejemplo de que aún en años recientes se mantiene como válido el supuesto de que la articulación se da en forma natural y automática y que, por lo tanto, es posible mejorar el proceso de generación y transferencia si se centra la atención en el mejoramiento de uno solo de sus elementos.

El proceso generación-transferencia se ha basado en la idea de que el extensionista es el "puente" entre investigación y extensión. Esto determina que la investigación genere productos sin mayor responsabilidad en términos de adopción, y que la extensión reciba productos terminados sin responsabilidad en cuanto a su generación y, por lo tanto, a su calidad y adoptabilidad. En forma muy gráfica y acertada, Moscardi y Martínez describen esta situación como una "carrera de postas". 16/

Un supuesto sobre el cual evidentemente también se basó la organización y el funcionamiento de los servicios de extensión fue que la principal limitante a la adopción de tecnología era la falta de información, por parte del productor, sobre técnicas apropiadas para mejorar la operación de su sistema productivo. La literatura sobre extensión agrícola y las actividades de capacitación dirigidas a los extensionistas muestran que la estrategia de extensión y los instrumentos utilizados estuvieron orientados casi exclusivamente a la comunicación-demostración. Se consideró que el principal trabajo del extensionista era proporcionar información al productor, lo cual se efectuó en forma bastante independiente del trabajo de los investigadores, aún en aquellos países donde se integraron institucionalmente investigación y extensión. En una primera etapa, el enfoque de administración rural y el aporte que esta disciplina hizo en términos de metodologías de análisis y programación de fincas, comenzando a considerar a la empresa en forma global, y posteriormente la utilización del enfoque de sistemas, demostraron claramente que la falta de información podía ser un factor limitante a la adopción de tecnología, pero no el único. En

---

15/ Ruttan V.W. "Agricultural Research Policy and Development". FAO Research and Technology. Paper No. 2 Cap. 5, p. 144. Roma, 1987.

16/ Moscardi, E.; Martínez J. C. "Investigación en producción en campos de agricultores: Ideas principales. Problemas u oportunidades para su aplicación".

aquellos casos en los cuales la falta de información actúa realmente como factor limitante, proporcionar información como estrategia principal del servicio de extensión será útil para provocar cambios significativos en el nivel de adopción de tecnología; pero en aquellos casos en que la limitante (o las limitantes) no sea precisamente la falta de información, "mostrar" al productor una nueva tecnología es inútil y los recursos utilizados son malgastados.

La metodología de trabajo, tanto de investigación como de extensión, ha dado prioridad a la oferta tecnológica sin considerar de manera suficiente las características de la demanda tecnológica a nivel de unidades de producción. Esta "oferta" tecnológica se ha concretado mediante un flujo unidireccional de información que no ha incluido el análisis de limitantes a nivel de sistemas productivos. Se ha considerado que la tecnología de producción cuya utilización a nivel experimental determina los mejores rendimientos es la mejor, y que ésta es la tecnología que debe ser ofertada a los productores. De esta manera, los productos tecnológicos han sido generados sin un conocimiento adecuado de las verdaderas circunstancias de los productores y, particularmente, de sus limitantes tecnológicos principales. La identificación, priorización y formulación de proyectos de investigación ha dependido excesivamente de la mayor o menor intuición u "ojo clínico" del investigador, quien ha debido desarrollar su trabajo sin suficiente apoyo de mecanismos formales y permanentes que posibiliten la participación de los usuarios de la tecnología en el diseño de los productos tecnológicos que les son destinados.

La observación de la estrategia de trabajo que ha sido utilizada en muchos casos para transferir tecnología (y esto es válido también en no pocos casos de generación de tecnología) muestra que se incorporaba implícitamente otro supuesto: la unidad de producción agropecuaria puede ser operada a base de monocriterios o criterios simples de decisión, relacionados con elementos aislables del sistema de producción. Este supuesto hizo pensar que era posible provocar cambios significativos en el conjunto del sistema mediante acciones desarrolladas sólo a nivel de algunos de los elementos, sin considerar sus relaciones con los restantes. Es evidente que la preocupación por el efecto que esta limitante ha tenido sobre el funcionamiento correcto de generación-transferencia puede encontrarse en el origen del desarrollo y aplicación de la metodología de investigación basada en el enfoque de sistemas y, más recientemente, en la metodología de investigación en fincas.

El supuesto de operación basada en criterios simples de decisión, además de la crítica relacionada con el erróneo enfoque asistémico ya mencionado, merece un comentario adicional relacionado con los "motivantes" de las decisiones tomadas por el productor para operar su unidad. Inicialmente existió cierta tendencia a simplificar el análisis de causales de adopción y en particular, dentro de éstos, a simplificar el tratamiento del objetivo u objetivos del titular de la unidad de

producción. En una primera etapa, muchos trabajos se basaron en que la toma de decisiones por parte del productor se hacía principalmente en función de maximizar la eficiencia del uso de los factores físicos, y daba especial importancia a la maximización del uso del factor tierra. Es evidente que los resultados obtenidos del uso de ese modelo simple unidimensional no fueron satisfactorios para responder al cúmulo de interrogantes planteadas; se comenzó a evolucionar hacia un modelo de análisis multidimensional, al incorporar el tratamiento de motivaciones de tipo económico tales como la maximización del beneficio. Con posterioridad, la consideración del riesgo y la incertidumbre o el cuestionamiento del valor real del concepto de "maximización" y su sustitución por el de "satisfacción" para explicar ciertas conductas ante determinadas situaciones, permitió avanzar en el conocimiento del proceso de adopción de tecnologías y fue útil para plantear un claro llamado de atención: el universo bajo estudio es muy complejo y no admite simplificaciones artificiales, pero es necesario aceptar que no es posible mejorar el proceso de transferencia de tecnología si en ese proceso no se incluye un mejoramiento significativo de la información disponible y, por lo tanto, del conocimiento referido a los mecanismos que regulan la toma de decisiones por parte del productor.

El problema de la calidad técnica de la tecnología disponible y de la capacidad técnica de los responsables de su transferencia es mencionado en forma asociada y con cierta frecuencia por los productores. La mención del problema de calidad se orienta a destacar insuficiencias de la tecnología ofrecida para solucionar limitantes reales y prioritarias de las unidades de producción, en tanto que los problemas de capacidad técnica señalan como limitante distintos grados de insuficiencia en cuanto a la verdadera capacidad de los técnicos para identificar problemas y aportar soluciones concretas y efectivas, que tengan en cuenta la totalidad de la unidad de producción y sean lo suficientemente flexibles como para adecuarse a cambiantes situaciones externas (mercados, precios, disponibilidad de créditos, etc.). Ruttan 17/ señala la necesidad de un conocimiento profundo de los aspectos prácticos del manejo de las fincas y de los sistemas productivos desarrollados por los agricultores, por parte de los encargados de trasladar los conocimientos científicos obtenidos por los investigadores a las tecnologías aplicadas por los agricultores.

Finalmente, corresponde señalar uno de los supuestos que a nuestro parecer, tuvo una influencia considerable en la desarticulación permanente del proceso generación-transferencia: el de que la demanda de tecnología era la suficientemente homogénea como para que una única y determinada organización institucional y/o una única y determinada estrategia

---

17/ Citando a Mc.Dermott, J.K. "Draft Design Guidelines-Extension". Farming System Support Project. Univ. de Florida, 1984. México.

operativa permitiera cubrir diferentes requerimientos y, por lo tanto, útil ella sola para provocar cambios en diferentes tipos de productores, en diferentes regiones o en diferentes países. Reichart 18/ reconoce la ineficiencia del modelo de extensión adoptado en América Latina y, citando a P. Leagans, señala que una de sus principales limitantes fue la "falta de adaptación a las diferentes normas culturales, recursos financieros y condiciones físicas entre los diferentes países y dentro de cada país". Gastal 19/ plantea la necesidad de "reconocer los distintos grupos encontrados entre el público involucrado en el proceso de cambio tecnológico" y de "caracterizar los diversos tipos de unidades de producción a los cuales está vinculados los productores y a partir de ahí establecer las prioridades de las funciones incluidas en el proceso de cambio tecnológico".

Esa falta de adaptación de la oferta de tecnología o, expresado de otra manera, su no reconocimiento de situaciones de demanda tecnológica diferente, dificultó la obtención de cambios significativos y generalizados en cuanto a adopción de tecnología y creó, por lo tanto, las condiciones necesarias para que se diseñaran y funcionaran otros sistemas de transferencia de tecnología originados y financiados por el sector privado, que intentaron cubrir aquellas áreas y aquellos tipos de unidades de producción a los cuales el servicio de extensión no llegaba o en los cuales la demanda de tecnología no era satisfecha. 20/ El problema fue que, como no existió por parte de los sistemas de extensión una política para promover la articulación o por lo menos la coordinación con el sector privado, los trabajos realizados se desarrollaron en forma paralela, muchas veces en forma competitiva, con duplicación de acciones y una evidente ineficiencia en el uso de la información tecnológica.

---

18/ Reichart, N. "Análisis crítico de los diversos enfoques o sistemas de transferencia de tecnología agrícola en América Latina". In "Seminario sobre Transferencia de Tecnología". Serie Informes de Conferencias, Cursos y Reuniones No. 112.

19/ Gastal, E. "Algunos aspectos básicos para un enfoque institucional adecuado del proceso de cambio tecnológico en la agricultura". Montevideo, 1985. Mimeo.

20/ Tal es el caso de los grupos CREA en Argentina y Uruguay.

**IV ARTICULACION ENTRE GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA:  
ELEMENTOS PARA UN MARCO CONCEPTUAL Y OPERATIVO 21/**

**El concepto de tecnología a nivel de unidad de producción agropecuaria**

Parte del objetivo a un sistema de investigación agropecuaria nacional es el de generar "tecnología"; se considera en forma implícita o explícita que tecnológica es un producto concreto que puede ser transferido o incorporado a las unidades de producción, como elemento de cambio que provocará una reacción en el sistema productivo y lo hará evolucionar a un nuevo equilibrio, en el cual la relación insumo/producto presente un nivel superior de eficiencia. Para que esto pueda hacerse operativo, se requiere establecer con precisión qué se entiende por "tecnología", pues sólo de esa forma se estará en condiciones de definir concretamente el alcance de los objetivos asignados al sistema. El documento fue elaborado entendiendo por "tecnología" la habilidad adquirida por el productor para combinar correctamente y manejar adecuadamente los recursos disponibles a nivel de unidad de producción. Lógicamente, esa combinación correcta y ese manejo adecuado están orientados a lograr la mayor productividad posible por unidad del recurso utilizado, la mejor relación beneficio/costo y la conservación de los recursos naturales. 22/ De esa manera, cuando se genera y transfiere tecnología lo que se está generando y transfiriendo es habilidad para combinar y manejar mejor los recursos de que dispone el productor.

Visualizado de esta forma, es evidente que el concepto amplía considerablemente los objetivos y el alcance del sistema de investigación. Por ejemplo, el desarrollo y transferencia de un método apropiado de rotación del pastoreo para controlar parásitos en lanares, permite mejorar la eficiencia con que el productor usa las pasturas para la producción de lana. Este es un caso en el cual existe generación y transferencia de tecnología bajo la forma de nuevos conocimientos que mejoran habilidades, sin que la tecnología necesariamente tenga una expresión material y sin que forzosamente su adopción implique un aumento de los costos operativos a nivel de finca. Otro ejemplo es el desarrollo y transferencia e métodos de siembra de semilla gruesa utilizando sembradoras neumáticas de precisión. En este caso, mediante una máquina determinada se mejora la habilidad del productor para usar la superficie apta para la producción

---

21/ Adaptado de Indarte, E. "Lineamientos para la Articulación entre la Generación y la Transferencia de Tecnología Agropecuaria en el Uruguay". Misión de Cooperación Técnica, Programa II, IICA. Montevideo, 1987.

22/ Weber, R. A.; Muani, H.J.; Indarte, E. "Extensión Agrícola". Universidad Nacional de Rosario. Argentina, 1983

agrícola; por tal razón de acuerdo con la conceptualización indicada anteriormente, también estamos frente a un proceso de generación y transferencia de tecnología, aunque la incorporación de tecnología en esta oportunidad, a diferencia del ejemplo anterior, requiera un egreso determinado.

**La investigación agropecuaria visualizada con el objetivo concreto de contribuir a mejorar el nivel tecnológico de los productores**

Otro ejemplo conceptual, de necesaria definición previa, tiene relación con el propio objetivo asignado al sistema de investigación. Tradicionalmente se ha considerado al sistema de investigación con funciones propias, separadas y diferentes de las correspondientes al sistema de transferencia. Como no existe una articulación natural y de funcionamiento automático entre ambos, el resultado obtenido fue un insatisfactorio flujo de conocimientos técnicos provenientes de los centros de Investigación y aplicados a nivel de unidades de producción. Los efectos negativos de esa desarticulación han creado la necesidad de considerar la generación y transferencia como componente de un mismo sistema y, por lo tanto, con objetivos comunes. Al considerar la generación y transferencia como elementos interactuantes de un mismo sistema, el subsistema investigación incorpora entre sus objetivos la responsabilidad de contribuir al incremento del nivel tecnológico de los productores. Esta es una posición muy positiva, necesaria y radicalmente diferente a la tradicional de los Centros de Investigación que, en el pasado, consideraban cumplido su rol cuando eran obtenidos y publicados los resultados de los experimentos y, por tanto, pensaban que la difusión y promoción de la adopción de dichos resultados no les correspondía.

Un aspecto adicional que debe considerarse al asignar objetivos al sistema de investigación está relacionado estrechamente al ya comentado concepto de tecnología. En efecto, existe cierta tendencia a considerar como "tecnología" exclusivamente al producto tecnológico asociado a ciertas inversiones o gastos por parte del productor (maquinaria, productos agroquímicos, semillas mejoradas, etc.). Sin embargo, debería establecerse con claridad que el sistema de investigación incluye entre sus objetivos mejorar no sólo la oferta de este tipo de tecnología sino también la oferta de toda aquella tecnología que contribuya a mejorar la eficiencia con la cual el productor maneja los recursos que ya están a su disposición, y que no necesariamente implica inversiones o gastos (concepto de tecnología de costo cero). De esta manera, al brindar soluciones tecnológicas que contemplan la existencia de productores con distinta capacidad de "adquirir tecnología", la investigación estará en condiciones de proporcionar cobertura a la totalidad de los productores.

**Oferta y demanda de tecnología:** la oferta de productos tecnológicos adecuados a la demanda específica planteada por las limitantes tecnológicas principales de los rubros y/o sistemas productivos predominantes

Para que el sistema de investigación cumpla con el objetivo anteriormente mencionado de contribuir al mejoramiento del nivel tecnológico de los productores, es necesario que el proceso de generación de tecnología responda efectivamente a las demandas tecnológicas reales de los sistemas productivos. Los sistemas productivos plantean demandas tecnológicas, en forma explícita o implícita, muy específicas. Esta "demanda" tecnológica está conformada por un conjunto de limitantes tecnológicas concretas. La generación y oferta de tecnología debe ser capaz de satisfacer la demanda con productos tecnológicos adecuados, lo cual implica productos tecnológicos útiles para solucionar problemas tecnológicos concretos, adoptables y que contribuyan al mejoramiento de la relación beneficio/costo de la unidad de producción.

En el caso de recursos limitados (una situación probable por lo menos en las fases en que es posible visualizar actualmente el proceso de reorganización y fortalecimiento de los sistemas de investigación en la mayoría de los países que conforman el IICA), la investigación agropecuaria debería orientarse con prioridad a generar soluciones para aquellas limitantes tecnológicas más importantes de los sistemas de producción y rubros considerados prioritarios.

**El enfoque sistémico del proceso generación-transferencia, desde el punto de vista institucional y operativo**

Una de las características principales de los servicios de extensión tradicionales ha sido su forma de operar más o menos independiente, sin que existiera una adecuada y permanente articulación con el proceso de generación de tecnología. Esta característica incluso se ha visto fortalecida por la afirmación de que el extensionista constituye un "puente" entre la investigación y la extensión, lo que en verdad ha contribuido a que la separación fuera aún mayor, por el simple hecho de que al actuar como "puente", el extensionista no ha tenido responsabilidad ni participación directa en la etapa de generación de tecnología y, a su vez, el investigador, por efecto de la barrera causada precisamente por ese "puente", no ha tenido tampoco responsabilidad y participación en el proceso de transferencia-adopción.

En algunos países la solución de esa dualidad investigación extensión ha sido encarada en forma casi exclusiva desde el punto de vista de la reorganización institucional. Para solucionar la desarticulación entre investigación y extensión se optó por incluirlas en un mismo organismo. Eso no fue suficiente, y la razón parece bastante simple: en primer lugar, es necesario reconocer que generación y transferencia forman parte de un mismo proceso, en el cual no existen límites definidos. Dentro de ese



proceso existen etapas en las cuales los recursos son consumidos principalmente por actividades más relacionadas con la generación de tecnología y etapas en las cuales los recursos son consumidos por actividades más relacionadas con la transferencia de tecnología. En segundo lugar, la articulación entre investigación y extensión puede darse, más que por el hecho de compartir una misma organización institucional, por compartir un objetivo y un procedimiento operativo común para lograr dicho objetivo.

Anteriormente se planteó que se visualizaba como objetivo principal de investigación contribuir a mejorar el nivel tecnológico de los productores mediante la generación y oferta de productos tecnológicos útiles, adoptables y efectivos para mejorar la relación beneficio-costos de las unidades de producción. La generación de productos tecnológicos con esas características requiere procedimientos operativos desarrollados en forma conjunta entre investigación y extensión, para: 1) caracterizar los sistemas de producción y rubros predominantes en áreas ecológicas homogéneas; 2) identificar las limitantes tecnológicas principales de los sistemas y rubros señalados; 3) identificar y desarrollar proyectos de investigación apropiados para generar soluciones tecnológicas adecuadas a esas limitantes; 4) transferir las soluciones tecnológicas generadas, con evaluación de sus resultados.

En resumen, este documento plantea la idea de que la articulación entre generación y transferencia es posible si existen objetivos y procedimientos compartidos, y si se establece de manera concreta que esos procedimientos consisten en identificar y caracterizar la demanda tecnológica planteada por los sistemas productivos y rubros prioritarios, y en generar y transferir la oferta tecnológica adecuada para solucionar (o contribuir a solucionar) dichas limitantes.

#### Acciones de generación-transferencia diversas para situaciones tecnológicas y productores diferentes

De acuerdo con el planteamiento que se acaba de realizar, es evidente que la generación y oferta de tecnología debe responder a demandas reales, previamente identificadas, de los sistemas productivos y rubros prioritarios; sin embargo, el proceso de generación y oferta debe reconocer además la existencia de situaciones diferentes en cuanto a las características de dicha demanda.

Es evidente que el número de variables que a nivel de la unidad de producción determinan esas diferentes situaciones de demanda tecnológica es muy amplio. Haremos referencia sólo a dos de ellas, las cuales por su estrecha relación con aspectos de organización institucional y mecanismos operativos para la articulación generación-transferencia merecen ser destacadas: la capacidad de adquirir tecnología de los productores y la "situación" tecnológica a nivel de rubro, sistema productivo o región geográfica.

Es evidente que la oferta de tecnología debe ser elaborada en función, por lo menos, de aquellos principales que caracterizan la demanda de tecnología por parte de los sistemas productivos predominantes a nivel regional. Por lo tanto, la estrategia operativa, incluida la metodología a ser utilizada en el proceso de generación-transferencia, debería ser diseñada y aplicada dando una alta prioridad a la consideración de dichas características.

Imaginemos que, desde el punto de vista del grado de disponibilidad y adopción de tecnología, las unidades de producción ubicadas en una región o en un país determinado se encuentran en alguna de las "situaciones tecnológicas" siguientes: a) no existe tecnología disponible para mejorar la eficiencia productiva actual (los sistemas de producción son de tipo tradicional; la eficiencia productiva es baja); b) existe tecnología disponible, pero no es adoptada o, en el mejor de los casos, hay un bajo grado de adopción de algunos elementos aislados (los sistemas productivos presentan características similares a los mencionados anteriormente, aunque su eficiencia productiva media puede ser considerada algo mayor); c) existe tecnología disponible y es gradualmente adoptada; las unidades productivas muestran niveles diferentes de eficiencia, y se observa que algunas de ellas han alcanzado un buen desarrollo tecnológico y excelentes resultados, tanto físicos como económicos.

Esas tres situaciones, que seguramente cubren gran parte de los diferentes casos posibles, plantean requerimientos diferentes desde el punto de vista del diseño de la estrategia para el desarrollo tecnológico agropecuario. El primer caso es muy frecuente en áreas de menor desarrollo relativo no cubiertas por servicios de investigación y asistencia técnica, en áreas en las que predominan sistemas de producción extensivos y en áreas de incorporación reciente al proceso de desarrollo por expansión de fronteras de producción agropecuarias. En tales situaciones, la prioridad en la asignación de los recursos y en el diseño de la estrategia a utilizar debería estar orientada a crear y operar mecanismos que permitan generar y transferir tecnología adecuada a las limitantes reales de los sistemas productivos. Eso implica un trabajo conjunto y coordinado de investigación y extensión, con la finalidad de identificar los sistemas de producción predominantes; se las definirá principalmente en función de sus principales limitantes, mediante la generación de "paquetes" tecnológicos que reúnan la doble condición de ser adecuados para solucionar dichas limitantes y adoptables por parte de los productores y el establecimiento de un mecanismo de información de doble sentido entre los organismos responsables de generación-transferencia y la unidad de producción. Ese mecanismo debe ser efectivo para posibilitar gradual y simultáneamente, por una parte, el ajuste de la tecnología ofertada a las diferentes unidades de producción y, por la otra, la definición y ajuste de prioridades en los programas de investigación, incluida la evaluación permanente de sus resultados.

En la segunda de las situaciones planteadas nos encontramos en una situación mejor desde el punto de vista de la disponibilidad de tecnología, pero ante un serio problema: la tecnología disponible no es satisfactoriamente adoptada. Esta situación se presenta con frecuencia en áreas cubiertas por servicios de investigación y extensión, pero en las cuales los programas de investigación no se determinan en función de la demanda tecnológica real del medio y en donde investigación y extensión no trabajan en forma coordinada. En estos casos, la oferta de tecnología por parte de los extensionistas (y en algunos casos también por parte de los investigadores) es el componente preferido de la estrategia utilizada, la cual se considera satisfactoriamente cumplida cuando se evalúan más los instrumentos utilizados que los resultados obtenidos en términos de cambios tecnológicos de los sistemas productivos. 23/ En esta segunda situación, dado que los mecanismos de generación y transferencia de tecnología ya existen, la prioridad en la asignación de los recursos y en el diseño de la estrategia a utilizar debería estar orientada a la coordinación del trabajo de investigación y extensión y a la redefinición de sus objetivos, de tal forma que sea posible en conjunto identificar las principales limitantes a la adopción de tecnología, incluido un análisis en profundidad de la adoptabilidad de la tecnología existente para adecuar la oferta tecnológica. Asimismo, se redefinirá la tecnología, a fin de que satisfaga las necesidades reales de los sistemas productivos.

La tercera situación puede encontrarse en áreas de mayor desarrollo relativo: existe un satisfactorio nivel de tecnología disponible, y ésta es adoptada por lo menos por productores de avanzada (hecho que en sí mismo constituye un buen indicador de su "adoptabilidad"). En esas condiciones, la acción a desarrollar debería estar orientada a favorecer la participación activa en el proceso de transferencia de quienes han alcanzado en sus respectivas unidades de producción un mejor desarrollo técnico. Existen suficientes evidencias de que estos productores de avanzada, con sus conocimientos y experiencias en cuanto a la solución de problemas que son comunes a grupos más amplios, pueden constituir una formidable herramienta para la generalización del mejoramiento tecnológico en particular en regiones con condiciones ecológicas homogéneas. Como el proceso de desarrollo agropecuario debe ser considerado en forma dinámica, los mecanismos de generación y transferencia que operan en áreas bajo situaciones similares a la última de las indicadas deberán contar con un flujo de recursos suficientes, no sólo para mantener el grado de desarrollo alcanzado, sino también para aumentar la disponibilidad de

---

23/ No es difícil encontrar casos en los cuales tiene un peso considerable, en la evaluación de los investigadores, el número de trabajos publicados y, en la evaluación de los extensionistas, el número de visitas realizadas.

tecnología que permita incrementar la eficiencia con que se utilizan los recursos productivos.

Se ha utilizado un sola variable, el nivel de disponibilidad y adopción de tecnología, para sustentar algunas ideas sobre la necesidad de adecuar la estrategia de desarrollo agropecuario y, en particular, la de generación-transferencia a las diferentes realidades que normalmente se encuentran en una región o un país. Lógicamente, ésta no es la única variable que deba considerarse una oportunidad de caracterizar la situación al emprender una acción de mejoramiento tecnológico y diseñar la estrategia a seguir. Puede afirmarse, por ejemplo, que el "tamaño económico" de las unidades de producción, si se acepta que una de las formas de medición de este tamaño pudiera estar dada por la cuantificación de sus respectivas capacidades de inversión, está estrechamente relacionado con la incorporación de aquella tecnología que implica inversiones de capital y, lógicamente, también relacionado con la posibilidad de autofinanciamiento de la asistencia técnica necesarias para efectivizar dicha incorporación. Sería lógico, por lo tanto, al diseñar la estrategia de desarrollo, establecer una relación inversa entre el "tamaño económico" de las unidades de producción consideradas como población objetivo y la mayor o menor financiación por parte del Estado de los diferentes mecanismos de asistencia técnica. En función de lo anterior, y puesto que los recursos del sector público son generalmente limitados, ellos deberían ser preferentemente orientados a financiar la asistencia técnica necesaria a nivel de las unidades de producción de menor tamaño, mediante el establecimiento por ejemplo, de formas de financiamiento mixto y participación en la capacitación de asesores técnicos en el caso de las unidades de tamaño medio y, probablemente, conducción y ejecución de actividades de capacitación de asesores privados, sin asignación de recursos para el financiamiento de los mismos, en el caso de las unidades de mayor tamaño.

En la Fig. 1 se presenta un estrategia posible para la acción prioritaria y, por lo tanto, la asignación de recursos, cuando se consideran diferentes capacidades para adquirir tecnología; en la Fig. 2 se muestran las acciones prioritarias cuando se visualizan las diferentes situaciones tecnológicas. La consideración simultánea de ambas variables plantea interesantes puntos de referencia para la articulación generación-transferencia (Fig.3).

#### **La organización y funcionamiento regional de generación - transferencia**

Los puntos desarrollados anteriormente constituyen un soporte suficiente a la idea de que el proceso de generación-transferencia debe organizarse y funcionar de manera que responda adecuadamente a una demanda tecnológica que se caracteriza por presentar múltiples facetas.

Si se acepta lo que se ha dicho en el párrafo anterior, es evidente que la propia ubicación de los Centros de Investigación de alguna manera

debe reconocer la existencia de una demanda diferenciada entre regiones diferentes, en las cuales predominan sistemas productivos distintos. De la misma manera, el sistema institucional para la transferencia de tecnología puede adecuarse para presentar una cierta especialización en cuanto al tipo de productores sobre los cuales se proyecta. Si se superponen estos elementos, se llega rápidamente a la idea de que los Centros de Investigación pueden visualizarse como verdaderos centros regionales de desarrollo tecnológico, con cierta especialización en cuanto a los productos tecnológicos generados, y de que la articulación generación-transferencia puede ser mejorada por un funcionamiento basado en mecanismos que permitan la transferencia de los productos tecnológicos generados por cada uno de los Centros, a través de un sistema institucional múltiple conformado por diferentes organismos que tengan proyección directa sobre los productores en cada región.

**La creciente importancia del sector privado y la necesidad de un planteo adecuado para la articulación entre el sector público y el sector privado**

Aunque al comienzo las acciones destinadas a organizar y hacer funcionar mecanismos de transferencia de tecnología fueron desarrolladas en forma exclusiva por el sector público, de manera gradual ha crecido en importancia la participación del sector privado en actividades relacionadas con la transferencia de tecnología. Las experiencias desarrolladas y financiadas por los propios productores, como es el caso de los grupos CREA en Argentina y en Uruguay y de las Asociaciones de Productores como ASOCAÑA y FEDEARROZ en Colombia, así como las empresas productoras y comercializadoras de insumos, "representan una importante contribución de recursos y la posibilidad de una más estrecha participación de los usuarios en las actividades de desarrollo de nuevas tecnologías". 24/ El aumento de la importancia de los procesos anteriores (desarrollo de tecnologías de utilización y provisión de agroquímicos, maquinarias, semillas mejoradas) y posteriores (tecnología para mejorar la calidad y presentación de productos) en el propio proceso productivo, el tremendo impacto que tendrá la biotecnología en un futuro cercano y la necesidad de ampliar considerablemente la cobertura de los sistemas de transferencia, son solamente algunos de los elementos que justifican acciones que permitan contar con alternativas que, a su vez, posibiliten una relación adecuada (o sea una relación coordinada y particularmente no competitiva) entre el sector público y el sector privado.

---

24/ IICA. "Innovación tecnológica y desarrollo agropecuario en América Latina y el Caribe: Desafíos y Oportunidades". In Reactivación agropecuaria. Una estrategia para el desarrollo (IX Conferencia Interamericana de Ministros de Economía, Ottawa, Canadá). San José, Costa Rica, 1987.

## V. ELEMENTOS PARA LA ELABORACION DE UN MODELO DE REFERENCIA DE COOPERACION TECNICA DEL IICA EN TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

A partir de lo planteado en los Capítulos III y IV es posible avanzar en la identificación de algunos componentes para la elaboración de un modelo de referencia de la cooperación técnica del IICA. Al identificar estos componentes y visualizar las posibles áreas prioritarias de cooperación técnica, es necesario partir del reconocimiento de: a) "que los procesos de adopción (cambio técnico) están contenidos en procesos de transformación social y económicos de carácter más amplio que las simples modificaciones del patrón tecnológico utilizado en la producción agrícola"; 25/ b) que la adopción de tecnología requiere la convergencia a nivel de la unidad de producción, además de la disponibilidad de tecnología apropiada, la disponibilidad de precios adecuados, mercados, insumos, créditos, etc., o sea de todo aquello que forma parte del "combustible" que permite el funcionamiento del sistema productivo; c) que no existen evidencias de que en el futuro inmediato existan cambios significativos y de amplio alcance en cuanto a las decisiones políticas y la asignación de recursos relacionados con el mejoramiento de sistemas nacionales de transferencia de tecnología. Algunos de los componentes que podría ser incluido en el modelo de referencia se enumeran a continuación:

### Cooperación técnica para el fortalecimiento de la articulación generación-transferencia a nivel de Centros de generación de tecnología

Esto implica:

- La generación de productos tecnológicos útiles para solucionar las limitantes tecnológicas principales, adoptables y que contribuyan efectivamente a mejorar la relación beneficio/costo de las unidades productivas como objetivo específico asignado a los Centros de Investigación, dentro de un objetivo general planteado en términos de contribuir a mejorar el nivel tecnológico de los productores asignado al proceso generación-transferencia.

- La participación de los usuarios directos e indirectos de la tecnología generada por los Centros de Investigación, tanto en la identificación de limitantes tecnológicas principales referidas a diferentes áreas geográficas, sistemas productivos predominantes y rubros principales, como en la identificación de proyectos de investigación apropiados para generar soluciones concretas para estas

---

25/ Piñeiro, M.; Chapman, J.; Trigo, E. 1981. "Temas sobre el desarrollo de tecnologías para pequeños productores campesinos". Desarrollo Rural de las Américas. Vol. XIII. No. 3, p. 151.

limitantes y en la evaluación de los resultados de su aplicación a nivel de productores.

- El reconocimiento, por parte del sistema de investigación - transferencia, de que existen diferentes tipos de productores y situaciones tecnológicas que requieren una generación y oferta diferenciada de tecnología, tanto desde el punto de vista de su contenido como de los mecanismos para la transferencia.

- La visualización de los Centros de Investigación Agropecuaria como verdaderos Centros Regionales de Desarrollo Tecnológico para sus respectivas áreas de influencia. La transferencia de los productos tecnológicos generados por estos Centros puede hacerse en forma directa en algunos casos, o a través de los mecanismos existentes para la transferencia de tecnología, compuestos por diferentes instituciones, tanto públicas como privadas, con proyección directa sobre diferentes productores agropecuarios y sistemas productivos.

- El diseño y organización de unidades técnicas especializadas de enlace entre la investigación y los usuarios de la tecnología a nivel de Centros de Investigación. Estas unidades de "interface técnica" entre la investigación y la transferencia, deberán ser operadas por personal especializado con un nivel técnico lo suficientemente alto como para interactuar en forma permanente con los investigadores y con los usuarios de la tecnología. 26/

- La utilización, por parte de los Centros de Investigación, de canales diferentes para la transferencia de los productos tecnológicos por ellos generados. Estos canales podrían ser: a) capacitación y actualización tecnológica de técnicos pertenecientes a las diferentes instituciones con proyección directa sobre los productores; b) asistencia técnica directa en caso de demandas específicas, incluidos motivación y asesoramiento para la organización y funcionamiento de grupos de transferencia para determinados tipos de productores; c) validación/adaptación de tecnología a nivel de productor, que incluya investigación a nivel de fincas, unidades experimentales y demostrativas, y establecimientos demostradores; d) información y difusión técnica; e) estudios y proyectos específicos de generación-transferencia para determinados rubros, sistemas productivos o regiones agroproductivas. En el Anexo se incluye una propuesta basada en estos elementos desarrollados por el IICA para mejorar la transferencia de la tecnología generada por los Centros de Investigación del Uruguay.

---

26/ Lo que plantea la necesidad de formar especialistas en articulación Generación-Transferencia.

**Cooperación técnica para la organización y ejecución de sistemas locales de transferencia de tecnología dentro de proyectos de desarrollo regional, o por producto con financiamiento específico**

Esto implica:

- Diseño de la estructura y funcionamiento del sistema.
- Capacitación para la gerencia de los recursos físicos y humanos.
- Diseño de la capacitación técnica de los usuarios indirectos de la tecnología (productores).
- Diseño de los mecanismos de articulación con otros servicios (investigación, crédito, provisión de insumos, etc.)
- Apoyo para la administración de los recursos financieros.

**Cooperación técnica para la organización y funcionamiento de sistemas de transferencia basados en grupos de transferencia**

Esto implica:

- Diseño de la organización y asistencia técnica para el funcionamiento de grupos financiados por el sector privado.
- Diseño de la organización y asistencia técnica para el funcionamiento de grupos financiados por el sector público.
- Fortalecimiento y capacitación en aspectos metodológicos administrativos y gerenciales del funcionamiento de grupos de transferencia.
- Promoción del intercambio técnico entre países en materia de experiencias y resultados del funcionamiento de grupos de transferencia de tecnología.

**Cooperación técnica para la ejecución de actividades y estudios específicos de apoyo a la transferencia de tecnología**

Algunas de las áreas que merecen prioridad en ese proceso son las siguientes:

- Estudios específicos que permitan avanzar en el conocimiento actual sobre causales de adopción y, en particular, la identificación de aquellos factores controlables por el sistema generación-transferencia que a distintos niveles estimulan o inhiben la adopción de prácticas mejoradas de producción.



- Desarrollo de métodos y medios para promover cambios favorables en el nivel tecnológico de los productores, con aprovechamiento del considerable avance tecnológico en materia de comunicaciones.
- Desarrollo de metodologías de tipificación que permitan una mejor identificación de grupos de productores, sistemas productivos y regiones agroproductivas homogéneas.
- Desarrollo de metodologías apropiadas para identificar limitantes tecnológicas principales a nivel de rubros, sistemas productivos y regiones agroproductivas.
- Desarrollo de métodos apropiados para evaluar efectos de programas de generación-transferencia en el nivel tecnológico y en cuanto a la eficiencia productiva.

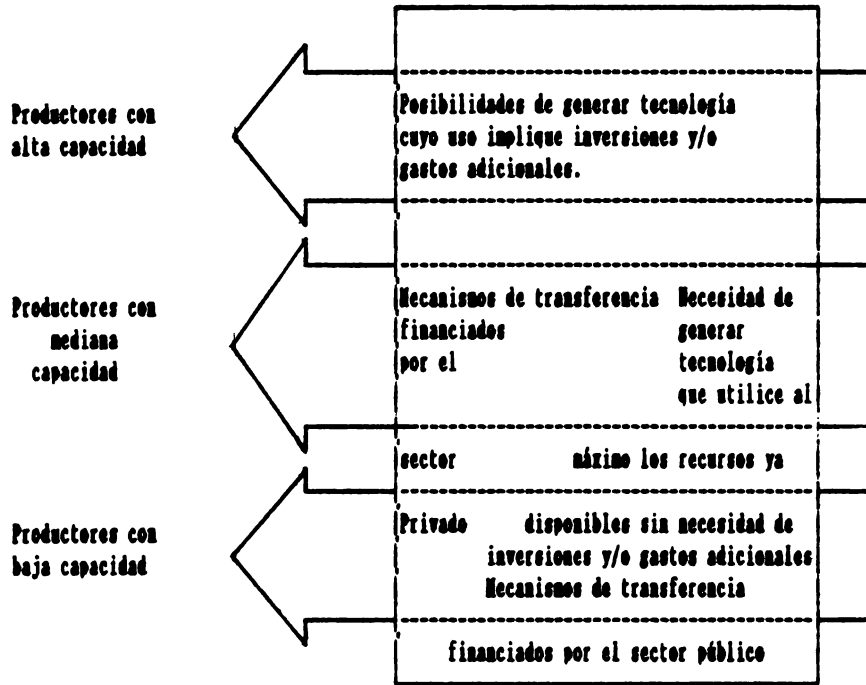


Fig. 1. Estrategia para la generación-transferencia en función de diferentes tipos de productores, según capacidad para adquirir tecnología.

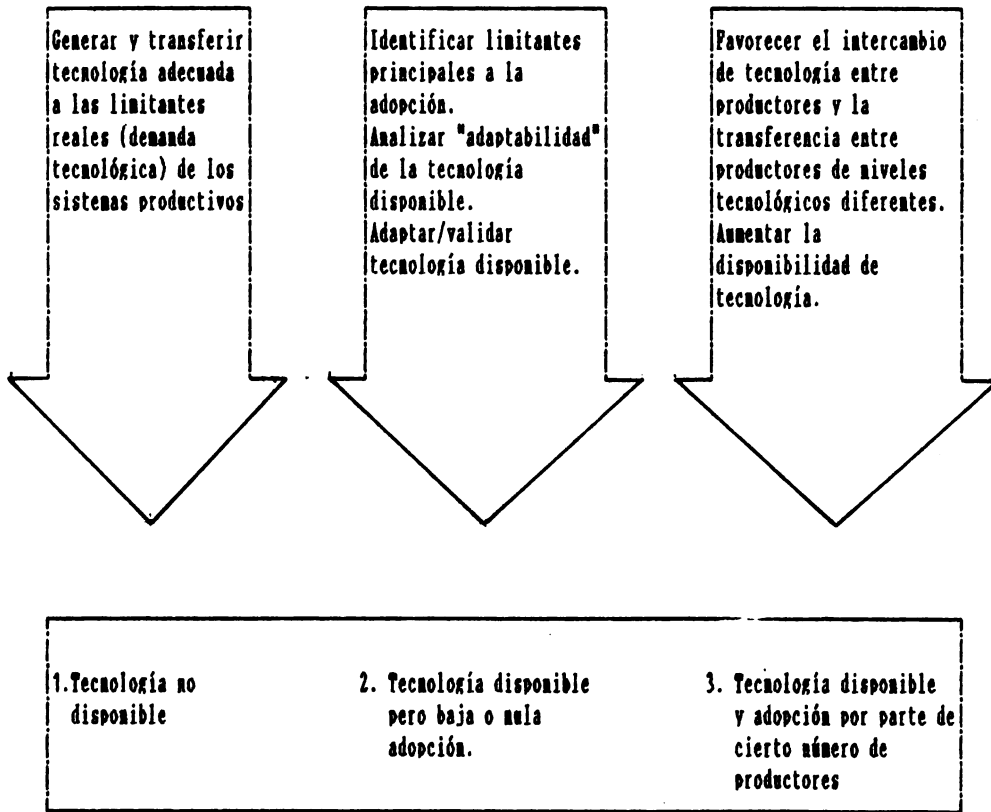


Fig. 2. Estrategia para la generación-transferencia en función de diferentes situaciones tecnológicas.

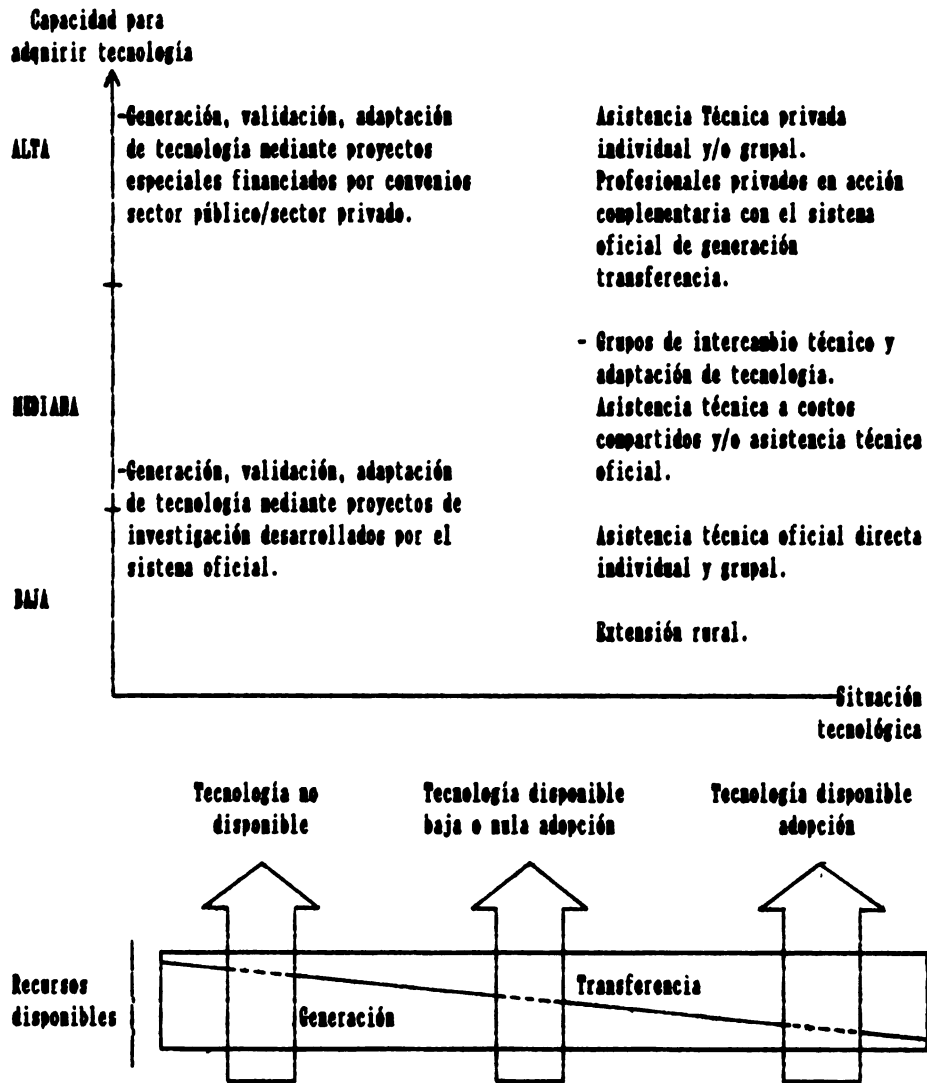


Fig. 3. Estrategia y prioridades en la asignación de recursos relacionados con la articulación generación-transferencia.

**ANEXO**

**RECOMENDACIONES PARA UNA ESTRATEGIA DE  
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA EN EL URUGUAY 1/**

---

1/ Tomado de Indarte, E. "Lineamientos para la Articulación entre la Generación y la Transferencia de Tecnología Agropecuaria en el Uruguay". IICA. Documento final de la Misión de Cooperación Técnica efectuada por el Programa II. Montevideo, Octubre 1987. El texto contenido en este Anexo ha sido sometido a un proceso de revisión para su inclusión en el presente trabajo.

## 1. ADECUACION DE LA OFERTA DE TECNOLOGIA A LAS LIMITANTES TECNOLOGICAS REALES DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS PREDOMINANTES

**Necesidad de identificar las limitantes tecnológicas principales de los sistemas o rubros predominantes**

Con el propósito de que el proceso de generación de tecnología cumpla verdaderamente con el objetivo de contribuir de manera efectiva a mejorar el nivel tecnológico de los productores, es necesario que los productos tecnológicos generados y ofertados por dicho proceso sean adecuados para satisfacer la demanda planteada por los sistemas productivos. Desde el punto de vista de generación-transferencia, esta "demanda" puede ser definida como el conjunto de limitantes o restricciones de tipo tecnológico que limitan el mejoramiento de los actuales niveles de eficiencia de los sistemas productivos y que requieren soluciones técnicas específicas. Nótese que se enfatizan los aspectos tecnológicos de los sistemas productivos cuando se plantean expresiones tales como: "restricciones de tipo tecnológico" y "soluciones técnicas específicas". Esto no significa, de ninguna manera, que se desconozca la existencia de otros aspectos de la problemática que incide en la variación de la eficiencia con la cual operan actualmente los sistemas productivos, como por ejemplo el vasto conjunto de elementos socioeconómicos determinantes de decisiones de adopción, sino todo lo contrario. Lo que se plantea, simplemente, es que al identificar limitantes a nivel de sistemas productivos y ante una situación de recursos escasos, el proceso de investigación-transferencia debería en una primera etapa orientar su trabajo hacia aquellas limitantes para las cuales dicho proceso está en condiciones de aportar soluciones concretas en los más breves plazos posibles.

Aún si se limita el enfoque a los elementos de tipo "tecnológico" de los sistemas productivos, el conjunto sigue siendo demasiado amplio para los recursos normalmente disponibles para investigación, razón por la cual es aconsejable desarrollar una labor de identificación de elementos limitantes que permita restringir el campo de acción prioritariamente a aquellas limitantes tecnológicas que aparecen como más asociadas o más determinantes de los niveles actuales de productividad. De esa manera, se estará en condiciones de mejorar la relación beneficio/costo de los recursos asignados a investigación-transferencia, puesto que se estará trabajando prioritariamente sobre los elementos tecnológicos que presentan mayor capacidad de impacto sobre la productividad.

La identificación y caracterización de las principales limitantes tecnológicas de los sistemas o rubros principales permite generar soluciones concretas y adecuadas; ello, evidentemente, aumenta la posibilidad de adopción. Se debe partir de la base de que el productor adopta la tecnología que es adecuada para sus necesidades tecnológicas razón por la cual la identificación y caracterización de esas necesidades es un paso imprescindible para la formulación y desarrollo de todo

proyecto de investigación. El diagnóstico tecnológico previo también es un instrumento muy útil para validar o rechazar la tecnología ya existente, puesto que la comparación entre necesidades tecnológicas reales de los sistemas productivos o rubros prioritarios y disponibilidad tecnológica, permite identificar la tecnología que es apropiada y la que no lo es para solucionar problemas concretos.

La identificación de limitantes tecnológicas principales, o diagnóstico tecnológico, puede realizarse por sistemas productivos predominantes o rubros prioritarios, según sea la necesidad. En el Cuadro 1 se presenta un resumen de los resultados obtenidos al identificar limitantes tecnológicas principales en el cultivo de sorgo en una región seleccionada productora de ese grano en la República Dominicana; se utiliza el procedimiento denominado "Diagnóstico Abreviado".

En el Cuadro 2 se presenta un resumen de los resultados obtenidos al identificar limitantes tecnológicas principales al mejoramiento de la producción por hectárea de grasa butirosa en sistemas de producción de leche en una región seleccionada de la Provincia de Entre Ríos, República Argentina, utilizando un procedimiento de análisis multivariado. En ambos casos, los trabajos fueron realizados en forma conjunta por investigadores y extensionistas.

Este último punto merece ser destacado. El proceso de identificación y caracterización de limitantes tecnológicas principales debe ser desarrollado con la participación de investigadores, transferidores y, en la medida de lo posible, también con participación de productores. Si el procedimiento para realizar el diagnóstico tecnológico es realizado de esta forma, constituirá uno de los elementos más valiosos para contribuir a lograr una correcta articulación generación-transferencia.

CUADRO 1

REPUBLICA DOMINICANA: IDENTIFICACION DE LIMITANTES  
TECNOLOGICAS PRINCIPALES EN EL CULTIVO DE SORGO MEDIANTE EL  
PROCEDIMIENTO DE DIAGNOSTICO ABREVIADO

AREAS TEMATICAS	IDENTIFICACION PROBLEMAS TECNOLOGICOS
I. PREPARACION DEL SUELO Y SIEMBRA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mala calibración de sembradoras.</li> <li>2. Deficiente tratamiento de protección a la semilla.</li> <li>3. Desconocimiento del ciclo vegetativo de los híbridos utilizados.</li> <li>4. Preparación deficiente del terreno.</li> <li>5. Desconocimiento de las variedades adecuadas de sorgo blanco para consumo humano.</li> <li>6. Baja calidad de la semilla.</li> <li>7. Espaciamiento inadecuado entre hileras.</li> <li>8. Exceso de labranza en zonas de secano.</li> </ol>
II. MANEJO DEL CULTIVO	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Desconocimiento de las plagas para su control en las diferentes etapas del cultivo.</li> <li>10. Manejo inadecuado del agua.</li> <li>11. Necesidad de herbicidas específicos.</li> <li>12. Desconocimiento de plagas y enfermedades durante el retoño.</li> <li>13. Desconocimiento de las épocas críticas de control de malezas.</li> <li>14. Desconocimiento sobre uso de fertilizantes.</li> <li>15. Desconocimiento del período de raleo.</li> </ol>
III. COSECHA Y POSTCOSECHA	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. Desconocimiento del tiempo y altura óptima de chapeo para el retoño.</li> </ol>



Continuación

---

AREAS TEMATICAS	IDENTIFICACION PROBLEMAS TECNOLOGICOS
	19. Necesidad de trilladoras pequeñas como alternativa para la cosecha. 20. Desconocimiento sobre uso de residuos de la cosecha en la alimentación de animales. 21. Influencia del pastoreo sobre el retoño. 22. Control de plagas durante el almacenamiento.

---

Fuente: SEA-SEIECA. "Identificación y priorización de las limitantes tecnológicas principales que afectan a 14 rubros prioritarios". Santo Domingo, República Dominicana. 1987.

## CUADRO 2

ZONA ECOLOGICA HOMOGENEA  
 ENTRE RIOS (ARGENTINA): RESULTADOS DE LA APLICACION DEL  
 PROCEDIMIENTO STEPWISE PARA SELECCION DE VARIABLES 1/

VARIABLES DEPENDIENTES - Kilogramos grasa butirosa/ha/año

VARIABLES INDEPENDIENTES - Superficie de tambo

Número de potreros

Verdeos invierno/Sup. ganadera

Ordeño (Manual/mecánico)

U.A. Tambo/superficie tambo

Sistema de crianza del ternero

Doble ordeño

% de vacas en ordeño

2  
 R = 0.804

1/ La información a nivel de unidades de producción fue obtenida mediante muestreo y encuesta de 303 empresas ubicadas en la misma zona ecológica homogénea, que incluían el tambo como actividad principal o secundaria.

Fuente: INTA-IICA. "Identificación y análisis de los elementos más asociados con la eficiencia en la producción de leche en tambos de la Z.E.H. No. 3 de la provincia de Entre Ríos". Estación Experimental Regional Agropecuaria Paraná. Serie Informes Especiales No. 3. 1983.

### **Necesidad de caracterizar la tecnología disponible mediante un inventario tecnológico**

Al mencionar el proceso de generación-transferencia como parte de los mecanismos que es necesario hacer funcionar en forma adecuada para mejorar el nivel tecnológico de los productores agropecuarios, existe una tendencia a orientar el pensamiento en el sentido de considerar a la generación de tecnología como instrumento para crear nuevas soluciones tecnológicas y a la transferencia como instrumento para que esas soluciones tecnológicas lleguen a nivel de usuarios. Existe, sin embargo, un tercer instrumento que, aunque menos mencionado, es igualmente importante: la identificación y caracterización de la tecnología disponible.

El intercambio tecnológico, los proyectos de investigación desarrollados anteriormente y las propias experiencias de técnicos y productores, determinan que en un momento determinado exista un importante stock de conocimientos tecnológicos, generalmente muy disperso y no necesariamente disponible, bajo formas muy variadas, tales como documentos, informes de resultados y de avances de investigación, publicaciones técnicas, artículos en revistas, etc, además de toda la información tecnológica que está sin documentar en manos de técnicos y productores.

Es necesario que esa información sea extraída, resumida, simplificada, incluso "traducida" de la jerga científica mediante un inventario tecnológico. Este inventario no debe ser encarado como un listado, por ejemplo, de proyectos de investigación realizados sobre un determinado tema o de títulos de artículos publicados. El inventario debe tener carácter de recomendaciones técnicas específicas, apropiadas para solucionar problemas concretos de sistemas productivos predominantes y de rubros prioritarios.

Realizar una evaluación de la disponibilidad de la tecnología acumulada hasta un momento determinado mediante un inventario de este tipo presenta múltiples ventajas: permite un mejor uso de los recursos asignados a investigación, evitando duplicaciones; hacer una mejor distribución de los futuros trabajos de investigación entre organismos, programas o técnicos; hacer disponible la tecnología para los usuarios como paso previo a la transferencia, etc., por citar solamente algunas de las ventajas.

La realización de un inventario de soluciones tecnológicas por convenios entre el sistema de investigación y organismos de transferencia, constituye otro elemento de valor para mejorar la articulación generación-transferencia. Existe, en ese sentido, un sencillo procedimiento que es utilizado para la realización del inventario tecnológico por el Departamento de Investigaciones Agropecuarias, Secretaría de Agricultura de República Dominicana.

**Necesidad de un balance entre disponibilidad y limitantes como base para la transferencia, la validación/adaptación y la investigación**

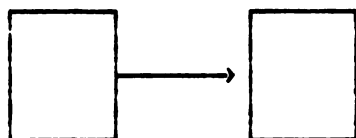
Al confrontar el diagnóstico tecnológico, realizado con el objetivo específico de identificar limitantes tecnológicas reales, con el inventario tecnológico, que procura caracterizar soluciones tecnológicas disponibles, se está en condiciones de identificar (Fig. 1):

- a. Los problemas tecnológicos para los cuales ya se dispone de una o varias soluciones tecnológicas apropiadas.
- b. Los problemas tecnológicos para los cuales no se dispone de una solución apropiada.
- c. Las "soluciones" tecnológicas que han sido generadas sin considerar las características de la problemática a cuya solución se supone está dirigida.

**DIAGNOSTICO  
LISTADO DE PROBLEMAS  
TECNOLOGICOS PRIORITARIOS  
POR SISTEMA PREDOMINANTE  
Y/O RUBRO PRIORITARIO**

**INVENTARIO  
LISTADO DE  
SOLUCIONES  
TECNOLOGICAS  
DISPONIBLE**

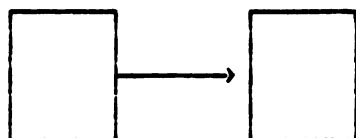
**BALANCE**



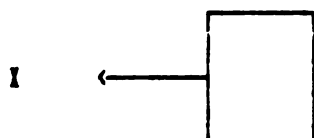
a. Problemas tecnológicos de sistemas productivos predominantes o rubros prioritarios que cuentan con solución tecnológica disponible. El conjunto de situaciones de este tipo conforman la base del programa de transferencia de tecnología de corto y mediano plazo, al cual se le deben asignar recursos en forma prioritaria.



b. Problemas tecnológicos de sistemas productivos predominantes o rubros prioritarios que no tienen soluciones tecnológicas disponibles. El conjunto de situaciones de este tipo conforman la base del programa de investigación que debe recibir recursos en forma prioritaria.



a. Problemas tecnológicos de sistemas productivos predominantes o rubros prioritarios que cuentan con solución tecnológica disponible. El conjunto de situaciones de este tipo conforman la base del programa de transferencia de tecnología de corto y mediano plazo al cual se le deben asignar recursos en forma prioritaria.



b. Proyectos de investigación o acciones de transferencia desarrollados sin que exista una problemática real o de magnitud suficiente como para justificar los recursos utilizados. En este caso, corresponde una reasignación inmediata de los recursos asignados y un replanteo profundo de investigación-transferencia, aunque éstas ya se hayan iniciado.

**Fig. 1. Balance tecnológico**

Este balance permite, en el primer caso, identificar las acciones de transferencia de tecnología que deben ser consideradas como acciones prioritarias si el diagnóstico tecnológico se realizó teniendo en cuenta los problemas más importantes; en el segundo caso, los proyectos de investigación o de adaptación que deben ser desarrollados, y en el tercer caso las eventuales propuestas o proyectos en marcha de investigación y transferencia que deberían ser reorientados, con la consiguiente reasignación de recursos. Es innecesario destacar las ventajas de realizar un trabajo de este tipo como paso previo a la definición de proyectos de investigación/adaptación o proyectos de transferencia, o a la toma de decisiones en materia de reasignación de recursos.

## 2. UNIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN CENTROS DE INVESTIGACION AGROPECUARIA VISUALIZADOS COMO CENTROS DE DESARROLLO TECNOLOGICO REGIONAL

A partir de los elementos que ya han sido señalados (un sistema institucional para la transferencia de tecnología ya existente y con una cobertura relativamente amplia sobre diferentes tipos de productores, un conjunto de unidades de investigación con ubicación y proyección regional, y una demanda de tecnología diferenciada y no satisfecha por una adecuada oferta), es posible definir un modelo de articulación entre el proceso de generación y el de transferencia-adopción simple, operativo y apropiado para las condiciones actuales en el Uruguay. Básicamente, este modelo está compuesto por Centros Regionales de Investigación Agropecuaria que generan, adaptan y hacen disponible tecnología apropiada para solucionar las limitantes tecnológicas principales de los sistemas productivos y rubros predominantes o potencialmente importantes en su área de influencia. Estos Centros Regionales identifican y caracterizan la demanda tecnológica y formulan proyectos de investigación en cooperación con las instituciones públicas y privadas que componen el sistema institucional múltiple para la transferencia de tecnología que ya opera en cada región. Los productos tecnológicos generados por cada Centro son transferidos a los usuarios por intermedio del mencionado sistema institucional múltiple, aunque en algunos casos puede existir transferencia directa. Los dos instrumentos básicos empleados son la capacitación tecnológica y la documentación y difusión de información técnica. El mecanismo de articulación utilizado por los Centros para identificar y caracterizar demanda y transferir tecnología está representado por Unidades de Transferencia de Tecnología creadas en cada Centro para cumplir tareas permanentes y colaborar con tareas eventuales.

### Definición de las Unidades de Transferencia de Tecnología

Las Unidades de Transferencia de Tecnología (UTT) constituyen en elemento operativo de los Centros de Investigación para su articulación con los usuarios de la información tecnológica y particularmente, dentro de éstos, con los técnicos del sistema institucional regional para la transferencia de tecnología y con los propios productores. Estas

unidades, aunque tienen límites definidos y permanencia dentro del Centro, no deben funcionar o constituirse como una nueva forma de barrera interpuesta entre la investigación y los usuarios de los productos tecnológicos por éste generados. No debe existir un "transferidor" o "un grupo de Transferidores". El concepto "puente" es atractivo, pero no funciona. La propuesta de UTT visualiza un conjunto de funciones que son desarrolladas en forma compartida entre el Centro y los usuarios de la tecnología en algunos casos o por técnicos del Centro designados específicamente a determinados fines, en otros casos (documentación, comunicación). Las UTT deben ser consideradas y utilizadas como instrumentos de apoyo al proceso de generación de tecnología adecuada y de su puesta a disponibilidad de los usuarios directos o indirectos, fundamentalmente mediante la prestación de servicios para mejorar la articulación generación-transferencia. Estos servicios son prestados por la Unidad mediante actividades permanentes, como por ejemplo la documentación y difusión de información técnica, realización de estudios específicos, desarrollo de metodologías apropiadas para mejorar el proceso de comunicación y capacitación para su uso. También son prestados esos servicios mediante actividades eventuales, como la coordinación de los eventos de capacitación tecnológica dirigidos a técnicos del sistema institucional regional para la transferencia. Son realizados en forma directa por los propios investigadores o en apoyo para la realización del diagnóstico y el inventario tecnológico, bajo la coordinación del Director del Centro con participación de técnicos de los programas de investigación que forman parte de cada Centro.

### **Funciones principales**

Las funciones principales de las UTT son:

- Documentar y difundir a través de canales apropiados y en lenguaje claro y resumido, toda la información tecnológica generada por el Centro de Investigación, o hecha disponible por éste, que sea apropiada para solucionar limitantes tecnológicas reales, en particular las referidas a los sistemas productivos predominantes y rubros más importantes de la región sobre la cual tiene influencia al Centro de investigación al cual pertenece la UTT.
- Promover y coordinar la capacitación y actualización tecnológica, en particular la relacionada con tecnología apropiada, para solucionar las principales limitaciones de los técnicos pertenecientes al sistema institucional público y privado, con el propósito de transferir tecnología a nivel regional.
- Promover y coordinar la divulgación de información técnica apropiada a través de "días de campo" en establecimientos de productores o en el propio Centro.

- Apoyar la realización del diagnóstico tecnológico, con identificación de limitantes tecnológicas principales de sistemas predominantes y rubros más importantes a nivel regional; asimismo, colaborar en la documentación de dicho diagnóstico.

- Apoyar la organización y realización del inventario tecnológico y de su actualización periódica. El inventario tecnológico resumirá la información técnica referida a soluciones disponibles y apropiadas para los problemas tecnológicos de los sistemas predominantes y rubros prioritarios.

- Apoyar la organización y coordinar la participación de los usuarios directos e indirectos de la tecnología en actividades realizadas por el Centro, con la finalidad de identificar líneas o proyectos de investigación que se consideren prioritarios, de acuerdo con la realidad agropecuaria regional.

- Desarrollar y/o adoptar metodologías y material audiovisual apropiados para mejorar la comunicación entre investigadores y usuarios directos e indirectos de la tecnología. Desarrollar actividades de capacitación relacionadas con el uso de dichas metodologías y materiales.

- Prestar asistencia técnica directa, incluidos motivación y asesoramiento para la organización y funcionamiento de grupos de transferencia para determinados tipos de productores.

- Coordinar y apoyar la asistencia técnica directa prestada por el Centro de respuesta a solicitudes específicas.

- Realizar y/o apoyar la realización de estudios especiales que permitan mejorar la información disponible sobre temas tales como grado de difusión y adopción de la tecnología generada por el Centro, causales de adopción, demanda tecnológica por tipos de productores, etc., y todas aquellas que se consideren necesarias para apoyar el proceso de generación-transferencia, y en particular la articulación entre ambos elementos.

- Promover y apoyar la identificación y formulación de proyectos de investigación para determinados sistemas productivos o rubros, y el establecimiento de convenios específicos para su ejecución y financiamiento con los grupos de productores, entidades rurales o instituciones del sector público y privado interesados en su realización.

- Motivar y coordinar la participación de productores en el funcionamiento de Unidades Experimentales y Demostrativas de Producción y en los trabajos de validación/adopción de tecnología,



investigación a nivel de fincas y parcelas de ajuste desarrolladas por el Centro.

### **Organización**

Las UTT serán creadas como elementos organizaciones de cada uno de los Centros Regionales de Investigación. Cada unidad estará conformada por tres áreas de trabajo, cada una de ellas con cierta orientación funcional propia pero íntimamente relacionada entre sí. Las áreas de trabajos o divisiones propuestas para las UTT en cada Centro son: a) documentación y divulgación de información técnica; b) Metodología y material de apoyo para la transferencia; c) capacitación y coordinación de participación de usuarios.

Uno de los técnicos de la UTT será designado como coordinador para la realización ordenada de sus funciones. La Unidad dependerá directamente del Director del Centro. Se considera que el número mínimo necesario para un correcto funcionamiento es de cuatro técnicos, incluido el coordinador, pero en Centros de Investigación en cuya área de influencia exista una mayor diversidad de sistemas productivos o de técnicos pertenecientes al sistema de transferencia, con seguridad este número deberá ser mayor. En la Fig. 2 se presenta un modelo orientativo para la organización posible, pero en definitiva la organización de cada UTT deberá ser establecida en función de las necesidades de cada Centro, en particular en lo que tiene que ver con las características y diversidad del sistema de transferencia ya existente a nivel regional y las características y diversidad de los sistemas productivos y rubros predominantes en la región.

### **Mecanismos, procedimientos e instrumentos operativos**

#### **Articulación entre el Centro y los difusores de tecnología. Motivación y capacitación**

Una vez que los productos tecnológicos generados por el Centro estén disponibles, esto es, que se cuente a nivel del Centro con alternativas concretas de solución para los problemas tecnológicos identificados a nivel de sistemas productivos y rubros, como resultado de los proyectos de investigación-adaptación o simplemente del inventario tecnológico, la transferencia de tecnología se realizará principalmente mediante la capacitación tecnológica periódica de técnicos pertenecientes al sistema institucional múltiple con presencia a nivel regional. Las actividades de capacitación tecnológica deberán realizarse en coordinación con las diferentes instituciones que conforman dicho sistema regional. Estas instituciones, por la propia naturaleza de sus funciones, proyectan su acción en cierto modo de manera orientada a productores con determinadas características o de determinado tipo, particularmente en lo que tiene que ver con el tamaño de la unidad de producción, razón por la cual, reconociendo que existe una demanda tecnológica diferenciada, el contenido de la capacitación y los detalles de organización y realización de los

eventos serán definidos en función de las necesidades propias de las diferentes instituciones (Fig.3).

Esto requerirá el establecimiento de acuerdos específicos con esas instituciones en forma bilateral, o con grupos de ellas en los casos en que más de una institución se proyecte sobre tipos de productores con necesidades tecnológicas similares. Sólo a efectos de simplificar el planteo conceptual se utiliza la expresión "Centros Regionales de Investigación", pero obviamente la misma está referida también a Centros de Investigación que no tienen una ubicación regional y pueden cumplir una actividad de tipo regional dentro del esquema propuesto. Este es, en particular, el caso del Centro de Investigaciones Veterinarias "Miguel C. Rubino", el cual se considera como parte del Sistema Nacional de Investigaciones Agropecuarias y, por lo tanto, incluido en la presente propuesta.

El contenido de la capacitación tecnológica a ser desarrollada por cada Centro no puede ser predeterminado pues, como se ha planteado anteriormente, éste deberá ser definido de acuerdo con las características de la demanda de tecnología planteada por los diferentes tipos de productores y los distintos sistemas productivos en cada región, lo que requiere la realización previa de un diagnóstico y de un inventario tecnológico. Sin embargo, de acuerdo con la información primaria recogida en la primera fase de la Misión, proveniente de técnicos que forman parte tanto del sistema de investigación como del sistema institucional múltiple para la transferencia de tecnología, es posible a priori visualizar la necesidad de otorgar prioridades a: 1) cursos sobre técnicas de producción que abarquen el ciclo completo de cultivos prioritarios a nivel regional; 2) cursos completos sobre técnicas de producción que abarquen el ciclo completo de rubros de producción animal prioritarios a nivel regional; 3) cursos cortos y seminarios sobre temáticas específicas, tales como preparación de suelo y siembra, manejo del cultivo, cosecha y post-cosecha, manejo reproductivo, manejo de pasturas, etc.; 4) eventos de capacitación de información bajo la forma de charlas técnicas, conferencias, días de campo, visitas etc., relacionados con avances y resultados de la investigación; 5) cursos cortos sobre metodología e instrumentos para apoyar el proceso de transferencia, tales como redacción de informes técnicos, metodología y organización del diagnóstico tecnológico, preparación de material didáctico con especial referencia a ayudas audiovisuales simples, organización y trabajo con grupos, etc.; 6) cursos cortos sobre análisis y gestión económica de la empresa agropecuaria, los cuales deberán incluir el tratamiento de temas relacionados específicamente con el financiamiento de la incorporación de tecnología, tales como metodologías para determinar las necesidades de crédito y alternativas de inversión, oportunidad, monto y plazo del financiamiento, capacidad de endeudamiento a nivel de finca, efecto del crédito y de nuevas inversiones sobre la situación económica actual de la finca, entre otros. Debería analizarse la factibilidad y conveniencia de

<b>COORDINACION</b> →	Uno de los Técnicos de la UTT Designados por el Director		
<b>AREA</b> →	Documentación y Divulgación de Información Técnica	Metodología y Material de Apoyo	Capacitación y Coordinación Participación de Usuarios
<b>No. DE TECNICOS</b> →	1 (+ 1)	1	2
<b>FUNCIONES</b> →	Documentación de información técnica. Divulgación e información a técnicos y productores. Difusión pública y orientada. Coordinación realización y documentación del inventario tecnológico.	Desarrollo de metodologías apropiada y material audiovisual de apoyo a la transferencia, motivación y asistencia para organización y funcionamiento de grupos de transferencia. Realización y/o coordinación de estudios especiales.	Capacitación tecnológica de usuarios. Coordinación del diagnóstico tecnológico. Coordinación de asistencia técnica directa. Coordinación de la participación de usuarios en la identificación. Promoción y coordinación de proyectos especiales de investigación con financiamiento compartido externo. Motivación y coordinación de participación de usuarios en UDEP, validación/adaptación, investigación en fincas, parcelas de ajuste, etc.

Fig. 2. Unidades de Transferencia de Tecnología.

que la capacitación relacionada con esta última área temática fuera realizada mediante convenios con la Federación Uruguaya de Grupos CREA. FUCREA tiene una amplia experiencia en esta materia y su presencia a nivel regional permite pensar en la posibilidad de que este tipo de capacitación sea realizada con participación de sus técnicos y con algún tipo de financiamiento mixto sector público-sector privado ; 7) eventos de capacitación desarrollados por convenios específicos con algunas instituciones y dirigidos en forma directa a productores, hijos de productores y operarios rurales relacionados con procedimientos mejorados para la producción agrícola y pecuaria, como por ejemplo métodos de ordeño, regulación, ajuste, mantenimiento y limpieza de máquinas de ordeñar y máquinas agrícolas. El resultado obtenido por el SUL en cuanto a la introducción de nuevos métodos de esquila mediante la capacitación directa a operarios rurales, demuestra la potencialidad existente para transferir tecnología mediante este tipo de procedimiento. Sería conveniente incluso analizar alternativas y posibilidades para motivar y apoyar la creación y funcionamiento de Centros de Capacitación para estos fines, operados y financiados por el sector privado.

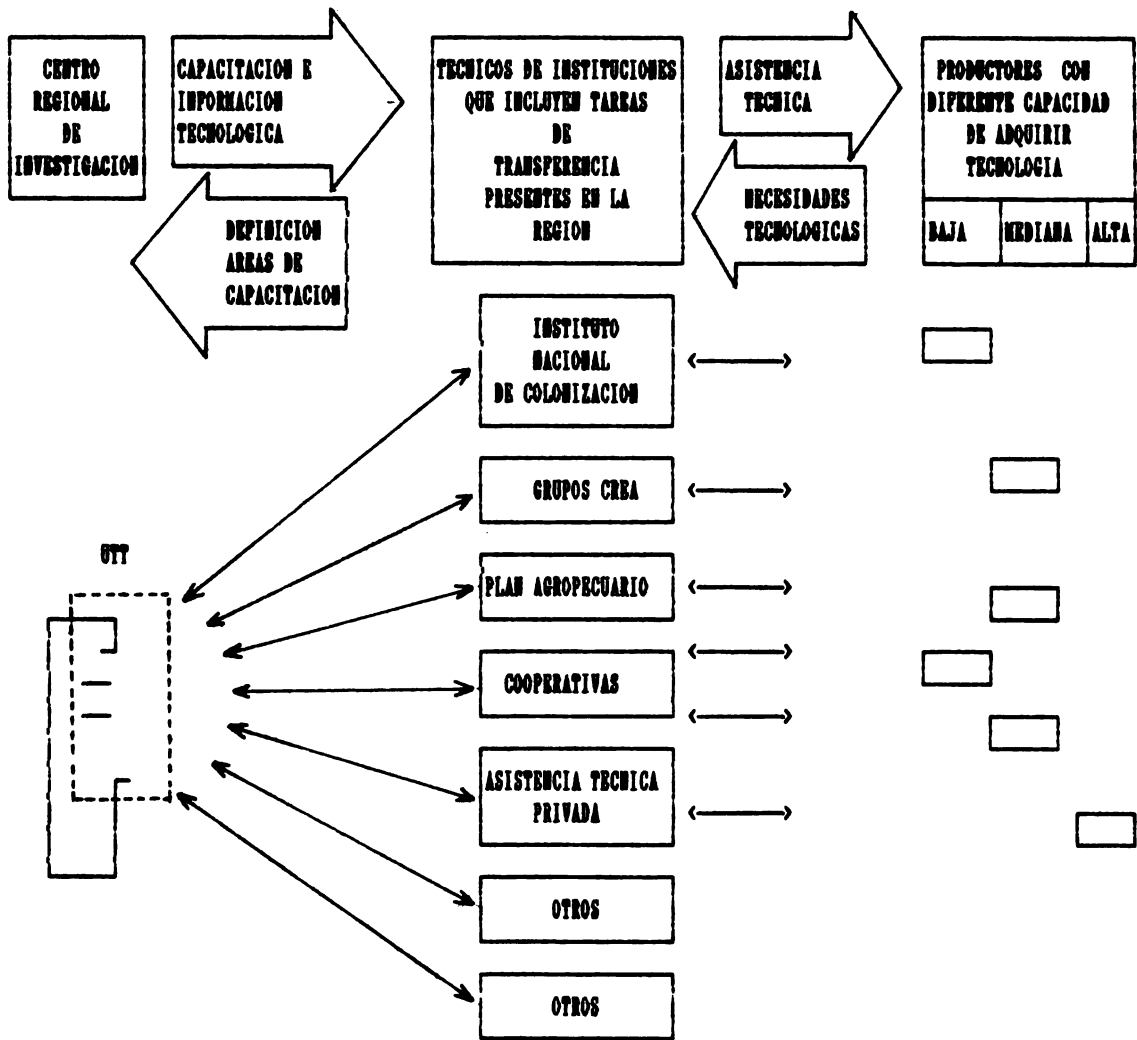


Fig. 3. Estrategia para la transferencia de tecnología a partir de los Centros Regionales de Investigación, mediante la capacitación tecnológica.

### Articulación entre Centros y al interior de ellos

Las UTT creadas en cada uno de los Centros de Investigación dependerán directamente del respectivo Director y tendrán una estrecha relación operativa con el resto de las unidades, para cumplir con las funciones de generación-transferencia propias de dichos Centros.

La articulación con el Director adquirirá un sentido ascendente mediante informes periódicos de actividades ejecutadas, actividades programadas, resultados obtenidos, recursos utilizados y recursos necesarios, y un sentido descendente mediante el trazado de lineamientos normativos, asignación de recursos, supervisión de ejecución de tareas y seguimiento periódico de las mismas. Por la propia naturaleza de las tareas del Centro en las que participará la UTT (apoyo para la identificación y/o formulación de proyectos de investigación y apoyo para la transferencia de los productos tecnológicos generados), deberá existir una relación operativa permanente entre el Director y la Unidad.

La articulación horizontal entre el UTT y las restantes unidades del Centro se establecerá mediante el intercambio de bienes y servicios, que tendrá la forma de intercambio de información técnica, provisión de material audiovisual de apoyo para la transferencia, organización, coordinación y apoyo para la realización del diagnóstico y el inventario tecnológico, capacitación, entre otros. La Unidad deberá funcionar de forma tal que no se transforme en una barrera entre el investigador o el usuario de la tecnología. La UTT cumplirá cabalmente su función en la medida en que sirva de apoyo para facilitar la relación directa entre el investigador y el usuario, dentro de un enfoque de trabajo basado en la idea de que es el Centro el que articula con los usuarios, siendo la UTT solamente un instrumento para promover y facilitar dicha articulación.

El funcionamiento de cada Unidad, por su estrecha interacción con las tareas de generación-transferencia desarrolladas por el Centro, estará en gran parte determinado por las características propias de éste, las cuales a su vez, lógicamente, estarán determinadas por su adecuación a las características propias de su región de influencia.

Para el cumplimiento de una serie de funciones suprarregionales comunes a todas las UTT, es necesario establecer una instancia central de coordinación articulada con la Dirección Nacional, pero sin que exista una línea de autoridad entre esta Unidad Central y las UTT a nivel regional, en razón de que esta línea de autoridad ya está dada por la relación Director Nacional-Director de funcionamiento de las UTT regionales mediante el aporte de metodologías apropiadas para la articulación generación-transferencia y la capacitación para su utilización, coordinar la publicación de aquellos documentos técnicos que por su contenido sean de utilidad común para los Centros de Investigación, coordinar la realización de actividades que involucren al conjunto de técnicos regionales de las UTT (diseño y utilización de metodologías, capacitación,

evaluación y programación de actividades, etc.), asesorar a la Dirección Nacional del Instituto en temas relacionados con la articulación generación-transferencia, coordinar la relación del Instituto con los organismos que componen el sistema nacional de transferencia de tecnología, y promover el establecimiento de convenios específicos con dichos organismos que permitan el desarrollo de tecnología apropiada para los productores que constituyen su clientela objetivo. En este sentido, la UTT Central será el mecanismo del Instituto de Investigaciones para identificar y apoyar la formulación de proyectos especiales dirigidos a generar tecnología para regiones, sistemas productivos o rubros seleccionados que sean financiados por instituciones del sector público, e instituciones del sector privado o grupos de productores con presencia regional pero con instancias de decisión a nivel central.

#### **Articulación entre el Centro y los productores para determinar demanda tecnológica, transferir tecnología, evaluar adopción y calidad**

El modelo propuesto para la articulación entre el Centro de investigación agropecuaria y los usuarios de la tecnología parte de un supuesto muy simple: la adopción de tecnología mejorada de producción agropecuaria cambiaría significativamente si existiera, a nivel de los diferentes tipos de unidades de producción, disponibilidad de tecnología apropiada para solucionar sus limitantes principales, adoptable en función de sus propias posibilidades económicas y productivas, y útil para mejorar sus relaciones beneficio/costo. Lógicamente, esto no sería suficiente, porque la disponibilidad de tecnología no constituye causal única de adopción, pero sí es muy necesaria.

A partir de esta base, es posible afirmar que el proceso de transferencia de tecnología en verdad se inicia en el momento en que se identifican las limitantes tecnológicas principales y continúa con la identificación y formulación de proyectos de investigación apropiados para solucionar dichas limitantes. En este marco de referencia, la participación de los usuarios en la identificación de las limitantes tecnológicas es uno de los elementos centrales para la articulación generación-transferencia.

El primer paso debe estar dado por la identificación y caracterización de los sistemas productivos predominantes en la región de influencia de cada Centro. La identificación de sistemas predominantes requiere previamente la delimitación de áreas agroecológicas diferentes dentro de esa región de influencia. De esta manera, la identificación de sistemas productivos predominantes se realiza tomando como unidad de trabajo cada una de las zonas agroecológicas en que se subdivide la región. A partir de esta información, con participación de los usuarios directos e indirectos, se procede a la identificación de limitantes tecnológicos principales para cada sistema predominante y rubro prioritario o "diagnóstico tecnológico".

El diagnóstico tecnológico debe realizarse en forma anual, como etapa previa a los ejercicios de programación de la investigación, validación, adopción y transferencia realizados por el Centro. Para esto, la UTT debe organizar la realización de talleres de trabajo en los cuales participarán técnicos del sistema de transferencia regional, investigadores y productores seleccionados, todos los cuales serán considerados como informantes calificados sobre el sistema productivo o rubro considerado. Cada taller debe ser organizado de tal forma que genere información útil y adecuada al Centro de Investigación, razón por la cual la temática principal deberá ser enfocada en términos de productos (identificación de limitantes principales del cultivo de trigo en el área agroecológica x, por ejemplo) o de sistemas, según que la organización adoptada para los distintos programas del Centro esté, a su vez, diseñada por producto o por sistema.

El taller será conducido por el Jefe del Programa de Investigación por producto o sistema que constituye el motivo central del mismo; participarán todos los técnicos del Centro de Investigación afectos a dicho programa. Se invitará a participar como informantes calificados a técnicos de las instituciones con proyección directa sobre el productor presentes en la región y a productores que representen diferentes categorías de usuarios directos de la tecnología. Se espera que, como producto de los diferentes talleres, cada programa de investigación del Centro cuente con un listado de problemas ordenados según prioridad o importancia relativa, apropiada para definir las acciones concretas a ser desarrolladas y, por lo tanto, para determinar los recursos necesarios en cuanto a proyectos de investigación, proyectos de experimentación - validación de más corto plazo y proyectos de transferencia de las soluciones que, según el inventario tecnológico, ya están disponibles y son adecuados para la solución de algunos de los problemas identificados.

Se recomienda que los talleres de identificación de las principales limitantes tecnológicas sean realizados en el propio Centro de Investigación, y que se desarrollen en forma inmediatamente anterior a una reunión de presentación de resultados y avances de los proyectos de investigación correspondientes al respectivo programa. De esa forma, se pondrá en funcionamiento un mecanismo de evaluación directa de los trabajos desarrollados en cada programa, por parte de los propios usuarios de la tecnología, con la ventaja de que al discutirse los resultados y avances de los diferentes proyectos se contará con información actualizada sobre los problemas tecnológicos que afectan al sistema productivo o rubro considerado.

El procedimiento de identificación de limitantes tecnológicas a partir de informantes calificados ha demostrado ser útil, simple, de bajo costo y muy efectivo para establecer y mantener una fluida relación entre el Centro de Investigación y los usuarios indirectos y directos de la tecnología.



[En el Anexo 3 del documento "Lineamientos para la Articulación entre la Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria en el Uruguay", del cual aquí se reproduce sólo el Capítulo 5, se presenta un procedimiento posible para la organización y realización del diagnóstico tecnológico mediante informantes calificados, y en el Anexo 4 una guía de referencia para la realización del inventario tecnológico. Ambos instrumentos son utilizados con resultados muy satisfactorios por el Proyecto de Cooperación Técnica IICA para la Reorganización y Fortalecimiento del Sistema de Investigación en República Dominicana].

Al finalizar el proceso de identificación de la demanda tecnológica y relevamiento de la oferta tecnológica disponible (Inventario) y con carácter previo a la identificación y formulación de las diferentes actividades del Centro, cada programa debería estar en condiciones de elaborar cuadros de situación del tipo de los presentados en las Figs. 4 y 5, tanto para sistemas como para productos. En esas Figuras se presentan dos ejemplos de los que se podría denominar "matriz de situación tecnológica": en un caso, una situación tecnológica relacionada con sanidad animal y en el otro una situación tecnológica relacionada con producción agrícola. La información presentada en ambos casos es muy incompleta debido a que las matrices se elaboraron exclusivamente para ser utilizadas con fines demostrativos. Como puede observarse, la información contenida en cada matriz debe ser recolectada y presentada de manera que pueda ser utilizada por cada programa en forma concreta para la elaboración de proyectos de investigación, adaptación y transferencia de tecnología adecuados a distintos tipos de productores.

CAPACIDAD PARA  
FINANCIAR LA  
INCORPORACION  
DE TECNOLOGIA

ALTA	MEDIANA	BAJA
<p>AMPLIAR ESTUDIOS EPIDEMIOLOGICOS SOBRE BIOLOGIA DE LA GARRAPATA EN DIFERENTES AREAS AGROECOLOGICAS</p> <p>CONTROL DE GARRAPATAS MEDIANTE VACUNAS</p>	<p>MEJORES ESTRATEGIAS DE MANEJO PARASITARIO PARA OVEJA DE CRIA</p>	<p>AMPLIAR ESTUDIOS EPIDEMIOLOGICOS SOBRE BIOLOGIA DE LA GARRAPATA EN DIFERENTES AREAS AGROECOLOGICAS</p>
<p>MEDIDAS DE CONTROL DE FACIOLA HEPATICA BASADAS EN EL MANEJO DIFERENCIAL DE POTREROS ACORDES CON FOCOS DE INFECCION</p>	<p>TRATAMIENTOS ESTRATEGICOS PARA EL CONTROL DE GARRAPATA, DE ACUERDO CON CONOCIMIENTOS EPIDEMIOLOGICOS NACIONALES</p>	<p>MEDIDAS DE CONTROL DE FACIOLA HEPATICA BASADAS EN EL MANEJO DIFERENCIAL DE POTREROS ACORDES CON FOCOS DE INFECCION</p>
<p>PASTOREO ROTATIVO ALTERNO BOVINOS-OVINOS PARA EL CONTROL DE NEMATIDOS GASTROINTESTINALES EN OVINOS</p>	<p>REORDENAMIENTO DE DOSIFICACIONES PARA EL CONTROL DE PARASITOS, MANTENIENDO O DISMINUYENDO EL NUMERO DE DOSIS</p>	<p>PASTOREO ROTATIVO ALTERNO BOVINOS-OVINOS PARA EL CONTROL DE NEMATIDOS GASTROINTESTINALES EN OVINOS</p>

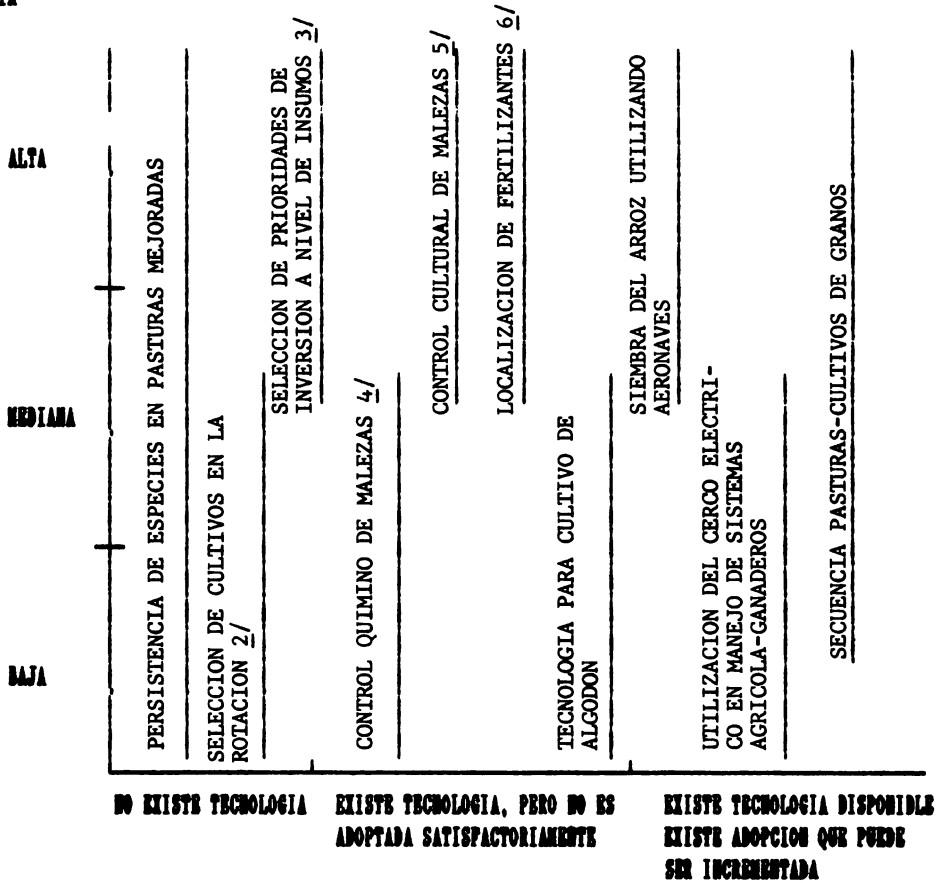
NO EXISTE TECNOLOGIA

EXISTE TECNOLOGIA  
PERO ESTA NO ES  
ADAPTADA SATIS-  
FACTORIAMENTE.EXISTE TECNOLOGIA  
DISPONIBLE. EXISTE  
ADOPCION QUE PUEDE  
SER INCREMENTADA

Fig. 4. Ejemplo de matriz tecnológica para un programa de generación-transferencia relacionada con sanidad animal. 1/

1/ Incompleta. Elaborada exclusivamente con fines demostrativos a partir de información proporcionada por el Dr. Armando Warí, Director de División Parasitología del CIVB "Miguel Rubino".

CAPACIDAD PARA  
FINANCIAR LA  
CORPORACION  
DE TECNOLOGIA



1. Incompleta. Elaborada exclusivamente con fines demostrativos a partir de información proporcionada por los Ing. Agrón. Fernando de María y Grisela P. de María, Técnico del INC y docente de la Facultad de Agronomía (Estación Experimental Dr. Mario Cassinoni), respectivamente.
2. Un número importante de productores pequeños cercanos a los ingenios azucareros subsiste gracias a un solo cultivo, la remolacha azucarera. En esos casos el algodón parecería constituir una alternativa interesante. Es necesario determinar cuál es la sucesión de cultivos más adecuada para recuperar fertilidad y estructura de suelos que presentan problemas serios de pérdida de nutrientes y erosión y disminuir el enmalezamiento.
3. En el caso de maíz, por ejemplo, una limitante importante para el desarrollo del cultivo es la disponibilidad de agua. La presencia de malezas determina una severa competencia para el uso de este elemento. Es necesario determinar qué factores requieren inversiones prioritarias ¿control de malezas, por ejemplo, que no permitan la expresión de rentabilidad suficiente para la ampliación de fertilizantes? ¿selección de cultivares? ¿otros?.
4. Los pequeños productores no disponen de equipos apropiados para control de malezas. ¿Existe una tecnología alternativa apropiada para esta situación?.
5. El uso de menores distancias de siembra en el control complementario de malezas no ha sido adoptado. El tipo de sembradoras predominante está previsto para distancias mayores. ¿Existe una tecnología apropiada? ¿Es posible adoptar la tecnología disponible a la situación actual?.
6. Las sembradoras-fertilizadoras comunes en el país, por sus características de fabricación, han determinado la generalización de la aplicación del fertilizante al surco. Los ensayos realizados han aportado información sobre las ventajas de la aplicación al voleo. ¿Cuáles son las acciones a seguir?.

Fig. 5. Ejemplo de matriz tecnológica para un programa de generación-transferencia relacionado con producción agrícola. 1

**Asistencia técnica directa, incluidos motivación y asesoramiento para la organización y funcionamiento de grupos de transferencia para determinados tipos de productores**

Aunque el asesoramiento directo a productores no será su principal canal de transferencia, el Centro deberá contar con mecanismos simples y ágiles para responder en forma efectiva a demandas específicas de asesoramiento técnico de información técnica que, además, funcione en forma permanente. Se sugiere que la Unidad de Transferencia de Tecnología cumpla con el rol de articulación del Centro con usuarios de tecnología que plantean o requieren asistencia directa para la solución de problemas específicos.

En esas funciones, la UTT será la responsable de recibir las solicitudes, procesarlas de tal forma que el programa de investigación involucrado reciba la solicitud en forma concreta y acompañada de la información suficiente como para estar en condiciones de actuar en forma precisa y rápida, y coordinar y apoyar la realización de esta acción de asesoramiento directo por parte de los investigadores. En algunos casos, de acuerdo con el tipo de problemas o la clase de productor que requiere la asistencia técnica, el uso por parte del Centro de una estrategia de tipo "task force" para solucionar problemas técnicos en forma directa puede tener un efecto de demostración muy grande, lo cual contribuiría de manera significativa al mejoramiento de la imagen proyectada por el Centro de Investigación.

Un segundo canal para la transferencia directa de tecnología del Centro a los usuarios puede estar constituido por grupos de transferencia de tecnología, similares en algunos aspectos a los grupos GTT del sistema de investigación de Chile. Estos grupos siguen la metodología del grupo CREA, pero el mecanismo de funcionamiento es diferente. En el caso de los GTT de Chile, el asesor de cada grupo es un técnico financiado por el INIA, a diferencia de los asesores CREA, que son financiados por sus grupos.

En Uruguay existe una excelente experiencia del funcionamiento de los CREA, pero es necesario reconocer que ese sistema solamente cubre los requerimientos de determinados tipos de productores, en particular productores medianos con buena capacidad para adquirir tecnología.

La idea propuesta es desarrollar un sistema de transferencia basado en el funcionamiento de "Grupos de divulgación" dirigido a pequeños agricultores. Para eso deberían aprovecharse los trabajos ya iniciados en algunas áreas y utilizar el personal técnico de campo disponible de la Dirección de Extensión (DE), para la cual se sugieren los lineamientos generales que se exponen a continuación.

En cada región de influencia, y por intermedio de sus respectivas UTT, los Centros de Investigación apoyarán al personal técnico de campo de la Dirección de Extensión para la formación de grupos de transferencia, y prestarán asistencia técnica para su organización y manejo. Cada grupo

estará constituido por 10 ó 15 productores que se reunirán periódicamente bajo el asesoramiento, coordinación y supervisión de un técnico de la DE. La incorporación de los productores en una primera fase de integración y desarrollo será gratuita y voluntaria. Se tratará en lo posible, de que los integrantes de cada grupo de este tipo sean pequeños productores, tengan rubros de producción afines, estén ubicados en una misma área agroecológica y compartan niveles socioeconómicos similares. Cada productor deberá asumir el compromiso de asistir con regularidad a las reuniones, recibir en su predio el resto de los integrantes de su grupo una vez por año y proporcionar datos técnicos de su explotación. El coordinador de cada grupo será un técnico de la DE; su labor será apoyada durante la reunión periódica por investigadores del Centro, que colaborarán en la identificación de problemas técnicos principales y desarrollarán temas específicos relacionados con la solución de esos problemas. El trabajo de articulación entre los grupos y los investigadores del Centro será cumplido por la UTT, la cual, además, deberá colaborar en el diseño e implementación de un sistema simple y práctico de registro y análisis de información agroeconómica.

Con seguridad, en las primeras etapas existirá predominio de la charla técnica sobre las demás actividades, pero una vez que se haya establecido suficiente confianza entre el grupo y los técnicos, deberá evolucionarse de manera gradual a una situación en la cual son los propios integrantes del grupo quienes participan activamente en la identificación y análisis de problemas de sus unidades de producción y en la elaboración de soluciones, junto con el técnico coordinador y el o los investigadores del Centro presentes en la reunión periódica.

La evolución del grupo en términos de mejoramiento de su nivel tecnológico, mejoramiento de su capacidad empresarial y mejoramiento del ingreso, permitiría visualizar la posibilidad de que gradualmente cada grupo también evolucione hacia el autofinanciamiento de la asistencia técnica, con la consiguiente ventaja de contar con mayores posibilidades de tiempo liberado para atender la creación y funcionamiento de nuevos grupos por parte de los técnicos financiados por el sector público y aumentar las posibilidades de empleo para profesionales del sector privado. La articulación Centro de Investigación-técnicos de campo de la Dirección de Extensión, siguiendo la propuesta anterior, puede ser de mucha utilidad para lograr una mayor incorporación de tecnología en unidades de producción que, por sus características, no son cubiertas por las otras instituciones que conforman el sistema institucional/regional de transferencia.

**Validación/adaptación de tecnología a nivel de productor.  
Investigación a nivel de fincas, unidades experimentales y  
demostrativas**

El aislamiento de los Centros de Investigación y en particular una de sus principales consecuencias, la insuficiente disponibilidad de una

oferta tecnológica adecuada para solucionar problemas concretos y prioritarios a nivel de unidades de producción, ha determinado la puesta en marcha de un proceso de "apertura" orientado a procedimientos basados en una relación más directa con los propios productores. Posiblemente uno de los avances más interesantes que se han logrado en este sentido está constituido por el desarrollo de metodologías basadas en la investigación en producción en campos de productores, o "investigación en fincas". Esta innovación en los procedimientos tradicionales ha sido diseñada y operativizada, no para sustituir, sino para complementar la investigación agrícola clásica. Como lo señalan Moscardi y Martínez, 2/ la investigación en producción en establecimientos rurales está basada en: 1) la obtención de tecnologías alternativas en los más breves plazos posibles, tratando de identificar las oportunidades de investigación más prometedoras con el fin de concentrar en ellas los escasos recursos disponibles; 2) el desarrollo de un procedimiento metodológico basado en el enfoque de sistemas; 3) el trabajo conjunto de biólogos y científicos sociales, puesto que la metodología apunta principalmente al agricultor como objetivo directo, el cual en sus decisiones de producción, es afectado sensiblemente por factores físicos y económicos; 4) el aporte de tecnologías adecuadas, aunque no sean necesariamente las óptimas; 5) la puesta a disposición a nivel del productor de "alternativas tecnológicas sencillas, ordenadas en forma secuencial a partir de las circunstancias y prácticas del productor, en lugar de paquetes tecnológicos completos que incorporan simultáneamente una multiplicidad de componentes".

La investigación a nivel de fincas, como metodología de trabajo que utiliza el conocimiento científico y tecnológico disponible a nivel de Centro Experimental, demuestra no solamente su valor para "confrontar y solucionar problemas prioritarios de productores representativos", sino también su potencial desde el punto de vista de la articulación generación-transferencia. Los Centros de Investigación deberán otorgar una alta prioridad de ese tipo de trabajos. No corresponde, por las características de este documento y por la documentación actualmente disponible sobre el tema, plantear en esta oportunidad procedimientos metodológicos para el desarrollo de proyectos de investigación en fincas, razón por la cual nos limitaremos a sugerir una estrategia de trabajo que requiere participación activa de la UTT.

En la Fig. 6 se presenta una posible secuencia de actividades dentro de un programa de mejoramiento del nivel tecnológico a ser desarrollado por un Centro de Investigación Agropecuaria con proyección sobre una región determinada.

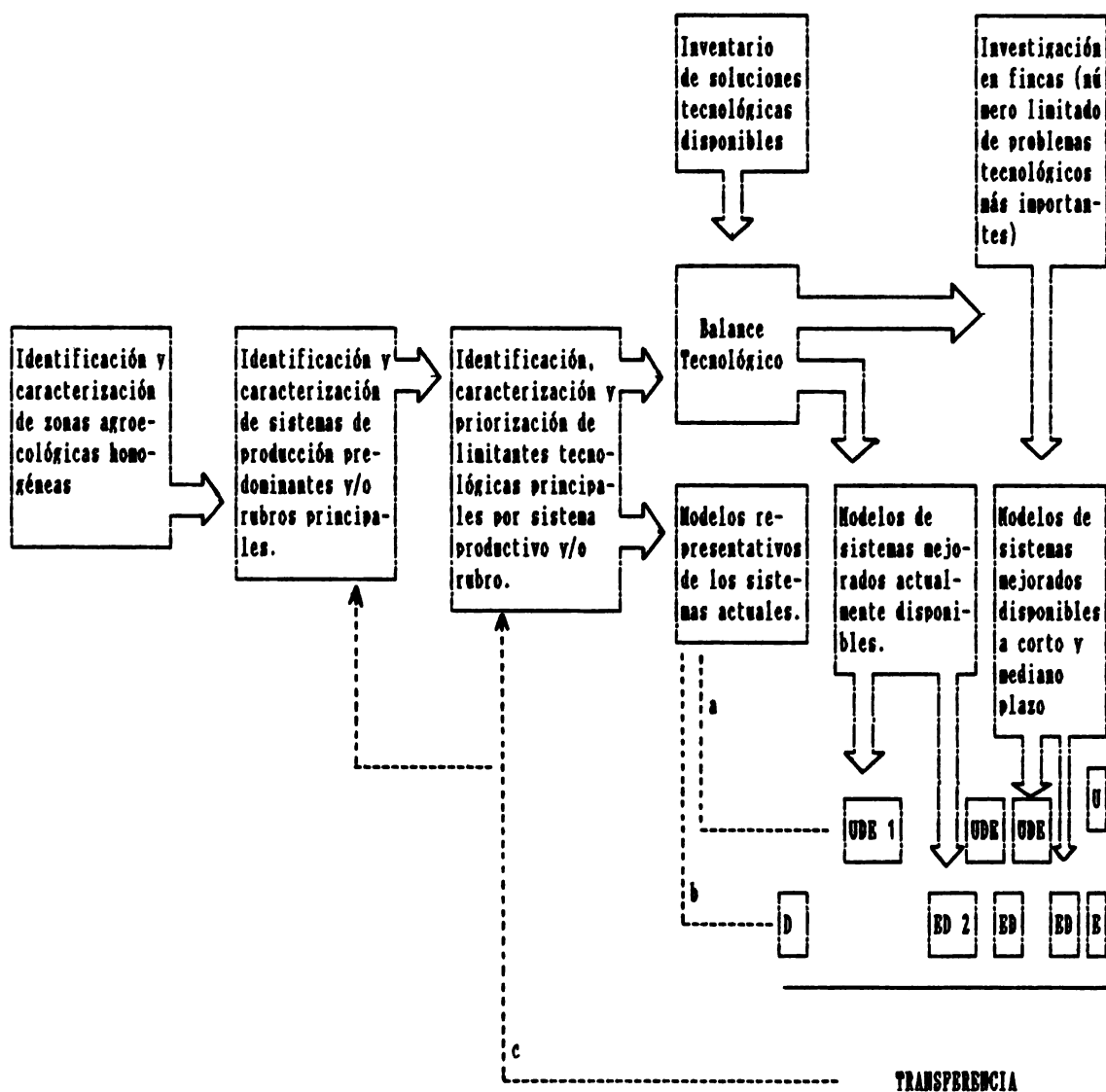
---

2/ Moscardi, E; Martínez, J. C.; "Investigación en producción en campos de agricultores: ideas principales, problemas y oportunidades para su aplicación".

Esta estrategia incluye a las Unidades Experimentales y Demostrativas en una posición articulada dentro de un proceso de elaboración y oferta de tecnología apropiada para solucionar limitantes tecnológicas principales, que recurre a la metodología de investigación en fincas. En el Uruguay ya existe una cierta infraestructura disponible en términos de UDE, en funcionamiento y con buenos resultados. Sin embargo, para la creación de futuras unidades se sugiere que la selección de los lugares, y en particular el montaje de las unidades, se efectúe siguiendo un procedimiento del tipo señalado en la Fig. 6, para asegurar que realmente cada UDE represente la puesta en funcionamiento de una alternativa tecnológica adecuada para un número significativo de productores de determinadas características. Sólo en esa forma se puede asegurar que las UDE cumplirán una efectiva función como instrumentos de apoyo para la transferencia de tecnología mejorada de producción.

Como se puede observar, la secuencia de actividades señaladas en la Fig. 6 incluye la identificación y caracterización de sistemas principales para cada zona ecológica homogénea, la identificación y caracterización de las principales limitantes y el relevamiento mediante un inventario tecnológico de las soluciones disponibles. A partir del balance efectuado entre limitantes y soluciones, es posible seguir dos caminos de acción simultáneos: a) acciones de transferencia inmediata, mediante la formulación de modelos que sintetizan la oferta tecnológica ya disponible y la puesta en marcha de esos modelos en Unidades Demostrativas (UDE) y establecimientos de productores demostradores; b) generación de soluciones apropiadas para un número limitado de problemas tecnológicos más importantes, para los cuales no existe tecnología apropiada disponible, mediante proyectos de investigación en fincas y transferencias de sus resultados en forma similar a la señalada con anterioridad.

Es evidente que, para el desarrollo de una estrategia como la señalada, es necesario contar con una activa participación, tanto de los técnicos pertenecientes al sistema regional de transferencia como los propios investigadores del Centro; esa participación deberá ser coordinada por la UTT, de acuerdo con las funciones y procedimientos que se han señalado en otra parte de este trabajo.



- a. Información de referencia para la ubicación y diseño de las UED.
  - b. Información de referencia para la identificación de establecimientos demostradores.
  - c. Información de referencia para evaluación, seguimiento y ajuste.
1. Unidades Experimentales y Demostrativas.
  2. Establecimientos de productores utilizados como demostradores.

Fig. 6. Estrategia para el mejoramiento Tecnológico a nivel regional.



### Elaboración de estudios y proyectos específicos

La generación y oferta de productos tecnológicos adecuados para solucionar problemas tecnológicos principales a nivel regional resulta necesaria para mejorar el nivel tecnológico de las unidades de producción; sin embargo, ese proceso, para estar en condiciones de contribuir efectivamente al mejoramiento de la tasa de adopción de tecnología, debe ser apoyado por el suministro de información actualizada referida a los diferentes factores que influyen en la decisión de los productores en cuanto a adoptar o no nueva tecnología de producción. Una de las funciones de la UTT será promover, apoyar o encarar en forma directa la realización de estudios específicos cuyo objetivo principal sea mejorar la disponibilidad de información sobre causales de adopción, tanto en términos de factores que la favorecen como de factores que la limitan.

Además del análisis económico de resultados experimentales y la consiguiente información económica de apoyo para la transferencia de productos tecnológicos, el Centro de Investigaciones, apoyado por su UTT, deberá encarar la realización de estudios específicos destinados a proporcionar información orientadora sobre cómo, por ejemplo, el riesgo y la incertidumbre o la actual capacidad gerencial del titular de la explotación, afectan a la incorporación de determinada tecnología o, a la inversa, cómo determinado cambio tecnológico a nivel de la unidad de producción afectaría factores tales como el nivel aceptado de endeudamiento, disponibilidad de tiempo libre, calendario de ingresos, ocupación de la mano de obra familiar, por citar solamente algunos casos. Estos estudios podrían ser realizados directamente por el Centro con participación de investigadores de los programas más relacionados con el tema central de cada uno de ellos, lo cual sería muy positivo en términos de articulación generación-transferencia. También debería proveerse una disponibilidad de recursos suficiente como para que el Centro tuviera la posibilidad de contratar, o por lo menos promover y contribuir a financiar, la realización de ciertos estudios por parte de terceros.

Dentro de este enfoque se plantea la necesidad de que el Centro cuente con mecanismos de promoción y captación de recursos que permitan el desarrollo de proyectos de investigación-transferencia que respondan a demandas específicas. Puede darse el caso de que instituciones o grupos de productores soliciten al Centro la realización de proyectos de investigación destinados a encontrar solución a problemas específicos de sistemas productivos o rubros de su interés, y que los solicitantes estén dispuestos a aportar el financiamiento necesario. También, de la misma manera, que el Centro proponga la realización de determinados proyectos de investigación para cuyo financiamiento exista un alto potencial de captación de recursos.

El desarrollo de proyectos de investigación financiados con recursos externos, siempre que estos proyectos se mantengan dentro del marco de referencia determinado por los lineamientos de la política de desarrollo agropecuario nacional y, en particular, que sean coherentes con los objetivos, normas y procedimientos del Instituto de Investigaciones

Agropecuarias, deberá ser promovido como un mecanismo más de articulación del Centro con otras Instituciones del sector agropecuario y con usuarios directos de la tecnología.

**Información y difusión. Información a técnicos y productores. Difusión pública (general y política); difusión orientada (sector de agremiaciones rurales)**

Uno de los problemas principales que confrontan los encargados de realizar funciones de transferencia de tecnología es la carencia de mecanismos apropiados para obtener la información generada por los Centros de Investigaciones. Al mismo tiempo, los Centros no han contado con los recursos necesarios para institucionalizar la difusión y divulgación de los resultados obtenidos través de los trabajos realizados, lo cual ha contribuido a una falta de credibilidad en los investigadores y en los Centros, pues los diferentes públicos no reciben respuestas a problemas de orden técnico que afectan sensiblemente a la producción y la productividad nacional. Se observa que cada vez se hace más amplia la brecha entre los resultados obtenidos a nivel de Centros y los alcanzados, aún los de aquellos productores que cuentan con recursos suficientes para aplicar tecnología mejorada de producción.

En el pasado se han hecho pocos intentos para aplicar una política de difusión y divulgación dirigida a técnicos, productores, decisores y formuladores de políticas. En la práctica, la mayoría de las veces se han distorsionado los conceptos de difusión y divulgación; se considera que la simple celebración de un día de campo, la realización de una demostración de métodos o de resultados o la participación en alguna feria u otros eventos de carácter coyuntural son suficientes para "vender" la imagen de un Centro de Investigaciones o una Estación Experimental.

Es evidente la necesidad de que en los Centros de Investigación operen unidades para apoyar la transferencia de los productos tecnológicos generados que incluyan el uso de medios apropiados de difusión y divulgación.

Las UTT incluirán áreas de trabajo con responsabilidad de realizar o coordinar la realización de las actividades de información, difusión y divulgación. Las funciones principales de las UTT en estas áreas de trabajo serán:

- a. Desarrollar una estructura operativa capaz de satisfacer la demanda de información tecnológica proveniente de grupos heterogéneos, entre los cuales se incluyan profesionales y técnicos agropecuarios, extensionistas, productores y autoridades políticas del área de influencia de los Centros, entre otros usuarios.

- b. Diseñar y poner en práctica metodologías e instrumentos diferenciados de información y difusión: 1) en el caso de la información, debe contemplar lo que comúnmente se denomina "transferencia intermedia", o sea, la información de técnicos a técnicos, de tal manera que los agentes "transferidores" conozcan y den seguimiento a lo que se está haciendo en los Centros y el avance de los trabajos en marcha. Esta acción, de hecho, constituye un proceso mediante el cual los técnicos que trabajan en asesoramiento directo a los productores y otros interesados en mejorar las tecnologías que están aplicando en diferentes rubros, a la vez que son informados también reciben adiestramiento en servicio. El otro tipo de información técnica que es necesario contemplar es la dirigida directamente a los productores. Esta deberá recibir un tratamiento especial, de acuerdo con la filosofía de la comunicación lingüística, y deberá estar enmarcada en objetivos conductuales claramente explicitados, con base en problemas bien identificados por los investigadores y los extensionistas. Las demostraciones de método y de resultados, los días de campo, las giras y la entrega de materiales escritos de acuerdo con las habilidades y destrezas para leer y comprender textos o gráficos, juegan un rol de importancia en este aspecto. 2) Al igual que en el caso de la información técnica, la difusión de actividades debe ser incluida en el trabajo que realiza un Centro de Investigación Agropecuaria o de Desarrollo Rural. Se considera pertinente trabajar en dos niveles: la difusión general a través de grandes medios de difusión pública relevantes, tales como formadores de opinión, boletines, revistas, periódicos, etc., y la difusión dirigida a los niveles departamentales y nacionales de formulación y aplicación de políticas.

En el primer caso, se trata de llegar hasta un público general, que será beneficiario de una difusión de información de carácter general, llamada a crear opinión pública dentro de un público heterogéneo sobre la credibilidad de los servicios ofrecidos por la investigación; ello tendrá como consecuencia una mayor demanda de solución a problemas tecnológicos importantes para la producción y la productividad.

En el segundo caso, se trata de que actividades y resultados logrados por investigación lleguen a los sectores políticos, como forma de ganar su confianza y apoyo para la ejecución de planes, programas y proyectos, así como a los sectores responsables del trazado de políticas agropecuarias.

La Unidad de cada Centro deberá plantearse una estrategia aglutinadora de la capacidad técnica o científica instalada para buscar el establecimiento de bases de datos o centros de documentación que faciliten el acceso a las informaciones que se hayan generado o que se generen a nivel de Centros de Investigación.

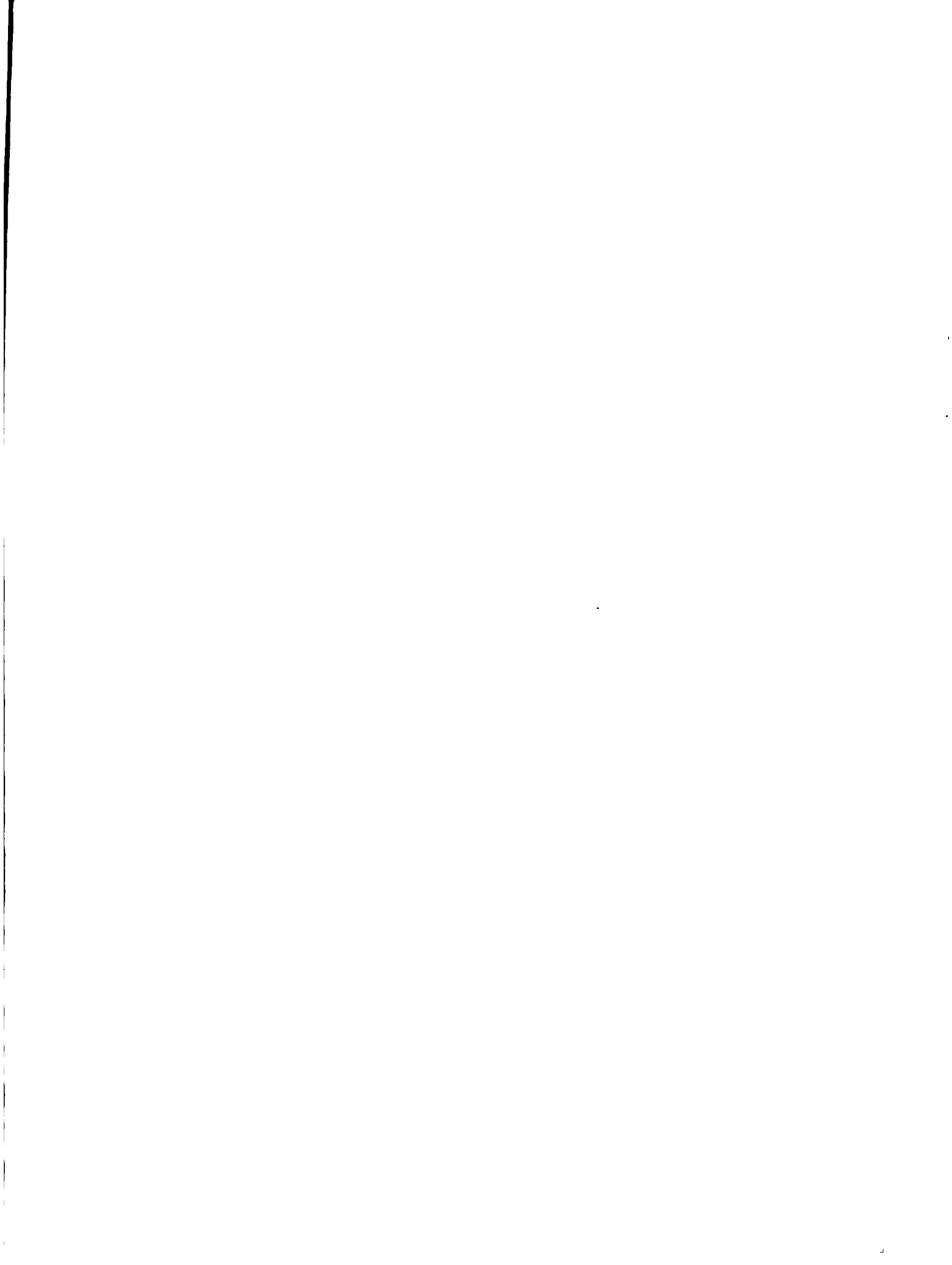
Esta categoría deberá mantener un flujo continuo de información que permita:

1. Establecer un banco de informaciones sobre los trabajos realizados o en marcha, con el propósito de apoyar a los investigadores en la elaboración de bibliografías y contribuir a evitar la repetición de trabajos ya completados y validados.
2. Establecer un sistema de publicaciones periódicas, de acuerdo con las necesidades de los diversos públicos a quienes se desee llegar; se dará a cada publicación una intención específica, mediante un tratamiento adecuado al mensaje con el objeto de que tanto su contenido como su significado produzcan los efectos esperados.
3. Diseñar y desarrollar una metodología para el entrenamiento en servicio de los extensionistas o agentes de desarrollo, en coordinación con las demás unidades del Centro de Investigación. Se propone que se diseñe un calendario de actividades para cada ensayo que se instale y que los extensionistas o agentes de desarrollo participen en todas las fases del ensayo. De esta manera se realizaría un proceso de capacitación de capacitadores.
4. Participar en los distintos eventos que se organicen en los Centros de Investigación; se tratará en todo momento de que las técnicas de comunicación sean implementadas debidamente. Por ejemplo, al término de un día de campo, de una demostración de métodos de resultados, etc., todos los participantes deben llevar consigo, al retornar a sus casas, un plegable o un folleto referido al evento realizado. Además, cooperar con los técnicos investigadores en la preparación de los materiales audiovisuales que se utilizarán durante la actividad correspondiente.
5. Participar en la organización y desarrollo de actividades con agricultores y públicos heterogéneos; se discutirá con los investigadores, previamente, cuál sería la metodología más apropiada para llegar hasta los participantes y lograr que estos acepten las nuevas tecnologías que son difundidas o divulgadas.
6. Establecer un directorio de envío para hacer llegar las publicaciones de carácter general o específico que se produzcan; se hará una selección del público a las cuales se enviarán. Se dará seguimiento a esa actividad mediante el envío periódico de formularios de evaluación de las publicaciones; asimismo, se mantendrá actualizado el directorio correspondiente. Este seguimiento permitirá, previo diseño de un instrumento efectivo, evaluar el tipo y contenido de las publicaciones que se realizan, pues las respuestas constituirán una retroalimentación al mensaje que se está enviando.

7. Establecer mecanismos de interrelación con los medios de comunicación social (televisión, radio, periódicos, revistas especializadas, etc.), para difundir y divulgar en forma masiva información que se considere de interés para todo el país, en especial para los productores y el sector político.
8. Diseñar y poner en práctica los instrumentos que se consideren necesarios para lograr los objetivos de la Unidad.

La Unidad deberá contar para el cumplimiento de estas acciones con personal mínimo pero que resulte suficiente para cumplir con los objetivos y metas que motivan su establecimiento como parte integral del Centro de Investigación. Sería conveniente, al menos en una primera etapa, contar con un Ingeniero Agrónomo adiestrado en el área de comunicaciones agrícolas y experiencia en las áreas de investigación o extensión durante no menos de cinco años, y con un técnico de nivel medio encargado de equipos y materiales audiovisuales, quien deberá llevar registros sobre el estado de los mismos, así como velar por su mantenimiento adecuado.





INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

Apdo. 55-2200 Coronado, Costa Rica - Tel.: 29-02-22 - Cable: IICASANJOSE - Telex: 2144IICA.  
Correo Electrónico EIES: 1332 IICA SC, FACSIMIL (506)294741 IICA COSTA RICA