

Planificación y Gerencia de la Investigación Forestal

Curso de Autoaprendizaje

TURRIALBA, COSTA RICA

Módulo 11

Redes de investigación



Unión Internacional de
Organizaciones de Investigación
Forestal
Programa Especial para Países en
Desarrollo
Viena, Austria



Centro Agronómico Tropical
de Investigación y Enseñanza
Turrialba, Costa Rica

Planificación y Gerencia de la Investigación Forestal
Curso de Autoaprendizaje

20 NOV 1995

Turrialba, Costa Rica

Versión en Español
Dr. Rubén Guevara Moncada
Editor Jefe

Dr. Bryan Finnegan
Dr. José Joaquín Campos
Editores

11

MODULO

Contenido

Introducción	1
Evaluación inicial de habilidad y conocimiento	2
Unidad de estudio 11.1	
Facilitación del Trabajo de Investigación en Redes	3
El papel de las redes de investigación	3
Importancia de la redes de investigación	5
Funciones de las redes de investigación	6
Tipos de redes de investigación	7
Redes de trabajo con organización de investigación no forestal	16
Relaciones entre investigadores y educadores/capacitadores ..	17
Facilitación y estímulo de las redes	17
Desventajas de las redes de investigación	18
Actividades	19
Síntesis	23
Unidad de estudio 11.2	
Utilización de Redes de Computadoras	25
Redes de computadoras, bases de datos y sistemas de manejo de la información	25
Bases de datos forestales	27
Redes internacionales de computadoras	29
Sistemas de información para la administración	29
Determinación de lo que debe ser medido	29
Actividades	31
Síntesis	35
Evaluación final de habilidad y conocimiento	36
Literatura citada	37

Redes de Investigación

Lista de unidades de estudio cubiertas en este módulo.

Unidad de estudio 11.1

Facilitación del trabajo de investigación en redes

Unidad de estudio 11.2

Utilización de redes de computadoras

Los científicos pueden realizar investigación por ellos mismos, aislados de sus colegas y de otros científicos. Las organizaciones de investigación pueden llevar adelante sus programas sin demasiada interacción con otras organizaciones o con la gente. Sin embargo, todos podemos aprender unos de otros. Los científicos y las organizaciones posiblemente serían más eficaces si estuvieran en contacto con otros científicos y organizaciones y pudieran intercambiar información. Algunos problemas de gran escala a nivel regional o global pueden requerir investigación conjunta de numerosos científicos que trabajen en diversos lugares y a menudo en diferentes organizaciones. Como gerente de investigación, usted puede fortalecer su programa de investigación mediante la promoción y facilitación del trabajo en redes de la gente de su equipo con otras organizaciones en otros países, incentivando el intercambio de información.

En este módulo lo ayudaremos a usted, como gerente de investigación, a evaluar el potencial del trabajo en redes entre científicos y organizaciones con el fin de lograr beneficios para su organización, y sugerir métodos que permitan facilitar la investigación por redes cuando fuera necesario. Pasaremos revista a las posibilidades, en rápida expansión, de utilizar el trabajo de investigación en redes computarizadas, con el fin de lograr acceso a las mayores fuentes de información en todo el mundo que puedan ayudar a usted y a sus científicos a planificar, administrar y conducir su programa de investigación forestal.

Evaluación de Habilidad y Conocimiento

Módulo 11 - Redes de Investigación



Si usted desea saber cómo mejorar sus habilidades y conocimiento mediante el estudio de este módulo, sugerimos que complete este ejercicio antes de comenzar su estudio. Eso determinará su actual nivel de habilidad y conocimiento en los temas cubiertos por este módulo. Al finalizar, hay una evaluación idéntica que usted podrá completar en ese momento. Al completar y comparar las evaluaciones realizadas antes y después del estudio de este módulo, usted podrá determinar en qué medida ha perfeccionado sus habilidades y su conocimiento.

Abajo hay una lista de numerosos planteamientos de habilidades y conocimientos derivadas de los objetivos de las unidades de estudio del módulo 11. Son idénticos a aquellos enumerados en la unidad 0.3 - Autoevaluación de necesidades de capacitación. Por favor, lea cuidadosamente cada planteamiento e indique con una marca el nivel que mejor describe su actual habilidad o conocimiento, de 1 a 5, utilizando las siguientes descripciones:

1. No puedo desempeñar esta habilidad, o no he sido informado sobre ella.
2. No puedo desempeñar esta habilidad, pero he observado la habilidad o he recibido la información pertinente.
3. Puedo desempeñar la habilidad o expresar el conocimiento con ayuda de otros.
4. Puedo desempeñar la habilidad o expresar el conocimiento sin ayuda de otros.
5. Puedo desempeñar la habilidad o expresar el conocimiento lo bastante bien como para instruir a otros.

Planteamiento de la habilidad o conocimiento	Su nivel de habilidad o conocimiento				
	1	2	3	4	5
a. Describir los diversos tipos de investigación por redes utilizadas en su organización.					
b. Sugerir medidas por las cuales su organización puede fortalecer y ampliar su red de investigación.					
c. Describir los beneficios de establecer un sistema de manejo de la información en su organización.					
d. Describir los beneficios de conectar su organización a redes internacionales de computación tales como INTERNET.					

Facilitación del Trabajo de Investigación en Redes

Objetivos

Cuando usted haya completado esta unidad de estudio, estará en mejores condiciones de:

- *Describir los diversos tipos de trabajos de investigación en redes utilizados en su organización.*
- *Identificar potenciales organizaciones e individuos con los cuales su organización debería establecer redes.*
- *Sugerir caminos en los cuales su organización podría fortalecer y ampliar sus redes de investigación.*

La ciencia es una actividad social. Como gerente de investigación, usted debe ser consciente de que los científicos necesitan comunicarse con otros científicos. Los frecuentes contactos entre ellos son esenciales para el progreso de la ciencia. En esta unidad exploraremos con usted los diversos caminos para que los científicos interactúen. Usted aprenderá enfoques formales para las redes de investigación y algunos de los medios eficaces no formales de interacción utilizados comúnmente por los científicos en todo el mundo. Lo ayudaremos a realizar una observación en profundidad de los métodos utilizados por los investigadores en su propia organización para trabajar en redes con otros investigadores. Finalmente, imaginaremos métodos mediante los cuales su organización puede asistir a sus científicos, con el propósito de mejorar sus capacidades de investigar en redes.

El papel de las redes de investigación

El concepto de redes se refiere a los medios formales e informales mediante los cuales las organizaciones de científicos e investigadores se contactan unas con otras y desarrollan relaciones de trabajo para intercambiar información, cooperar en estudios de investigación y coordinar programas y proyectos de investigación.

Una de las principales formas de aprender se da mediante contactos directos con otras gentes; la gente aprende de otra gente. Esto es verdad tanto en la comunidad científica como en la sociedad en su conjunto. Los científicos aprenden a intercambiar información mediante contactos con otra gente. Moravcsik (1986) señala que la mayoría de la comunicación importante entre científicos tiene lugar mediante contacto de persona a persona, y por formas escritas de comunicación.

Los contactos frecuentes entre científicos resultan esenciales para el progreso de la ciencia. Mediante contactos con otros investigadores y organizaciones, los científicos cambian ideas e información, colaboran en estudios de investigación, validan descubrimientos científicos y difunden resultados de investigaciones. Las organizaciones trabajan unas con otras para coordinar la investigación y facilitar intercambio de experiencias, equipos y facilidades. Los contactos entre científicos son estimulados por medio del desarrollo de redes informales y formales de científicos y organizaciones.

La falta de interacción entre investigadores puede conducir a ineficiencias, duplicación innecesaria de esfuerzos y pérdida de recursos. La experiencia indica que si se cuenta con una masa crítica de investigadores en un área, eso puede ayudar a lograr progresos significativos en un tiempo razonable. Esa masa crítica no está disponible en la mayoría de los países en desarrollo.

Una investigación de las organizaciones de investigación forestal en los países en desarrollo (39 respuestas) indicó (Cuadro 11.1.1) que de 40 a 60% de las organizaciones nunca interactúan formalmente con otras instituciones educativas o de investigación en su propio país, en investigación o capacitación cooperativa e intercambio de personal (Bengston y Gregersen 1988). Un hecho interesante es que la interacción formal con las organizaciones de investigación agrícola e investigación cooperativa es casi más frecuente que con otras organizaciones de investigación forestal. La interacción informal bajo la forma de intercambio de información es más frecuente de lo que podría esperarse. Resultados similares son obtenidos en una investigación sobre organizaciones de investigación forestal en 85 países (ITFFR 1988). Solo 55% de los consultados respondieron que tenían algunos arreglos cooperativos con otras organizaciones, nacionales o internacionales.

Como se indica en el cuadro 11.1.1, la interacción formal entre países es casi tan frecuente como la interacción al interior de ellos. La interacción con instituciones internacionales se da principalmente por medio de FAO, el Banco Mundial y otros organismos.

La falta de coordinación y comunicación entre organizaciones de investigación en los países en desarrollo resulta en muchos casos desestimulante. Es necesario desarrollar mecanismos para ampliar y mejorar las interacciones entre los investigadores. Esto puede ser logrado parcialmente por medio de redes eficaces de investigación; hay también otros aspectos que necesitan ser cumplidos, tales como el incremento de contactos, el financiamiento disponible para intercambio de científicos, la presencia en encuentros científicos y otros.

Para hacer un uso eficaz de los recursos humanos y de otro tipo disponibles, los gerentes de organizaciones de investigación forestal deben fomentar, facilitar y promover la investigación mediante redes de trabajo.

Cuadro 11.1.1. Interacción formal entre organizaciones públicas de investigación forestal en países en desarrollo (n=39) y otras organizaciones. Los números en el cuadro corresponden al por ciento de respuestas para cada nivel de interacción (nunca, ocasionalmente y frecuentemente), tipo de interacción y tipo de organización con el cual se realiza la interacción.

Tipo de organización	Tipo de interacción								
	Investigación cooperativa			Capacitación o intercambio de personal			Intercambio de información		
	Nunca Interactúa	Interactúa ocasional- mente	Interactúa frecuente- mente	Nunca Interactúa	Interactúa ocasional- mente	Interactúa frecuente- mente	Nunca Interactúa	Interactúa ocasional- mente	Interactúa frecuente- mente
Organizaciones de investigación forestal en su país	43	32	24	41	35	24	22	32	46
Organizaciones de investigación agrícola en su país	46	38	15	62	36	3	23	23	54
Instituciones educativas en su país	54	8	38	44	33	23	18	44	38
Organizaciones de investigación en otros países	51	31	18	38	44	18	15	46	38
Instituciones de educación en otros países	59	36	5	23	54	23	26	56	18
Instituciones internacionales (FAO, Banco Mundial, etc.)	54	28	18	33	44	23	15	49	36
Organizaciones que utilizan resultados de investigación (empresas, terratenientes, etc.)	54	36	10	59	33	8	18	54	28

Fuente: Bengston, Xu y Gregersen (1988).

Importancia de las redes de investigación

La comunicación y el intercambio de información entre científicos resultan esenciales para el funcionamiento de la investigación científica. La ciencia moderna no se habría desarrollado como lo hizo sin comunicación entre los científicos investigadores. Para ser eficaces, los científicos deben dar a conocer sus trabajos y buscar comentarios constructivos de sus colegas, con el propósito de establecer un consenso en lo referente al conocimiento científico. El intercambio de ideas e informaciones durante el transcurso de la investigación, y la colaboración con otros científicos pueden acelerar en buena medida el proceso de encontrar soluciones a los críticos y complejos problemas que actualmente enfrentan la ciencia y la sociedad.

Muchos de los problemas de investigación forestal que hoy enfrenta el mundo van más allá de los límites administrativos de cualquier instituto nacional de investigación forestal y exceden

sus recursos financieros y humanos. La ciencia moderna es verdaderamente internacional. Puede lograrse mucho mediante la investigación cooperativa entre institutos de investigación forestal en diversos países, compartiendo pericia e intercambiando información entre científicos que trabajan en problemas comunes en muchas diferentes áreas del mundo. Ninguna institución individual de investigación tiene un monopolio de la pericia en investigación para todos los campos de la forestería. Todas pueden beneficiarse con el intercambio de información entre científicos y con la búsqueda de alguna forma de colaboración en investigación mediante redes. A menudo, la investigación colaborativa organizada puede producir mucho más que la suma de lo que producirían individuos que trabajan aislados.

Los grandes problemas del mundo referentes a la administración y uso de los bosques y a los recursos vinculados son tratados transversalmente, en su mayoría por numerosas disciplinas que a menudo involucran a las ciencias física, biológica y sociales. Trabajar en tales problemas requiere el intercambio de información y la cooperación de científicos de muchas disciplinas. Gran parte de la ciencia está organizada en disciplinas científicas. Las universidades están organizadas de ese modo, con departamentos de botánica, suelos, forestería, economía, etc. Las organizaciones de investigación forestal tienen una organización similar, con unidades de investigación en hidrología forestal, genética, entomología, silvicultura, tecnología de la madera y otras. Este tipo de organización, elaborada alrededor de disciplinas científicas, facilita el trabajo al interior de esas disciplinas para que se extiendan las fronteras de la ciencia. Sin embargo, para cubrir los grandes problemas de la forestería, es necesario estimular la investigación multidisciplinaria. El desarrollo de redes de investigación basadas en problemas puede facilitar la interacción de científicos de muchas disciplinas y de diversas organizaciones.

Funciones de las redes de investigación

Los científicos forman organizaciones profesionales con el fin de facilitar intercambios de información y contactos entre ellos. Colaboran con otros científicos para fortalecer sus programas de investigación. Las organizaciones de investigación coordinan investigación, desarrollan trabajos de relaciones públicas y comparan equipos y experiencia con otras organizaciones. Las organizaciones voluntarias promueven el intercambio de información y materiales experimentales, tales como semillas, para áreas especiales de investigación. Esos y otro tipo de relaciones sociales entre científicos y organizaciones de investigación, son ejemplos de la investigación por redes.

Las redes de investigación:

- Promueven que se comparta la información y la pericia científica.
- Proveen oportunidades para desarrollar habilidades en el per-

sonal e intercambiar tecnologías.

- Proveen acceso al conocimiento y a habilidades fuera de las organizaciones de investigación forestal.
- Reducen los costos de investigación y hacen un uso más eficaz de los escasos talentos y habilidades en investigación
- Reducen la innecesaria duplicación del esfuerzo de investigación.
- Coordinan programas de investigación para un enfoque de resolución de problemas más eficaz.
- Vinculan a los investigadores, educadores y capacitadores, con el propósito de facilitar la transferencia de información actualizada en las aulas y en el campo.

Si bien las redes de investigación incluyen el desarrollo de diseños comunes de investigación y comparten los datos de investigación, cubren también más actividades e intereses. Moravcsik (1986) señala que compartir hechos es una parte relativamente poco importante de la comunicación entre científicos; en consecuencia, las bases de información computarizada desempeñan un papel relativamente poco importante. El autor citado explica que los científicos en el Tercer Mundo necesitan compartir no sólo la información técnica, sino también información sobre métodos científicos, la administración de la ciencia y la filosofía de la ciencia.

Tipos de redes de investigación

La investigación por redes puede ser hecha informalmente, por medio de contactos casuales o espontáneos con otros científicos u organizaciones, sin ningún acuerdo formal entre quienes participan. También puede hacerse más formalmente, bajo el patrocinio de alguna organización en la cual el trabajo en redes sea una de sus funciones. Asimismo, la tarea puede ser realizada por medio de convenios aprobados y firmados por organizaciones de investigación que enfatizan todo lo referente a cooperación.

El trabajo en redes puede ser hecho por científicos individuales que participan en redes de una manera personal; esa tarea también puede ser realizada por organizaciones en las cuales las redes son desarrolladas junto a otras organizaciones, por medio de sus representantes.

Hay varias maneras en las cuales puede llevarse a cabo el trabajo en redes de los científicos individuales y de las organizaciones de investigación:

- "**Colegios invisibles**". Los científicos desarrollan muchos contactos informales con sus colegas, como un medio de mantenerse al día con respecto a los últimos trabajos e intercambiar ideas unos con otros. Vinculados por el interés en un área común de

investigación, esos grupos informales forman, como se ha dicho, un colegio invisible (Ziman 1976). Los científicos se visitan mutuamente, se ven en encuentros científicos, se comunican por teléfono, cartas u otros medios. Estas redes de colegio invisible no son organizaciones, no tienen oficinas, no tienen encuentros periódicos, no publican cartas informativas. Simplemente están formadas por una determinada cantidad de científicos que están juntos por algún interés en comunicarse, con el propósito de completar su investigación en algún campo particular. La fuerza de motivación de tales redes es la iniciativa de los científicos individuales que desean estar al tanto de los acontecimientos en su campo de investigación.

Muchos de los últimos desarrollos de la ciencia, y buena parte de las transferencias tecnológicas entre científicos, tienen lugar mediante tales contactos informales. Dado que esas asociaciones informales de científicos individuales carecen de una identidad demasado definida, y no son fácilmente detectadas, tienden a ser minimizadas cuando se considera el trabajo en redes. Sin embargo, ésta puede ser una de las formas más eficaces de investigación por redes y merecen el fuerte apoyo y estímulo de los gerentes de investigación y de las organizaciones financieras.

- **Sociedades profesionales.** Los científicos se unen a sociedades profesionales nacionales e internacionales, y participan en sus actividades, para encontrarse con otros científicos e intercambiar información. La afiliación y participación en una sociedad científica es una forma de investigación por redes. Al concurrir a reuniones y conferencias auspiciadas por la sociedad y presentar ponencias, los científicos se aseguran de encontrarse con muchos otros colegas que comparten un interés similar. Un científico que trabaja en comités o se convierte en funcionario de una sociedad de ese tipo, a menudo desarrolla estrechas relaciones de trabajo con colegas que también son miembros de la sociedad. Los científicos deben ser animados a participar en sociedades científicas profesionales, y ser apoyados con algunos fondos de viajes, en la medida de lo posible, con el fin de que su participación en los encuentros sea activa.
- **Redes de información.** Las redes de información son establecidas para facilitar intercambios de información entre científicos y técnicos con un interés común, habitualmente por medio de cartas informativas. Esas cartas informativas a menudo son apoyadas como parte de otro programa en marcha, o están financiadas con un fondo especial. Habitualmente, publican y distribuyen cartas informativas para todos aquellos interesados en recibirlas. Muchas de esas cartas son gratuitas. Algunos ejemplos de tales redes de trabajo incluyen: *Rural Development Forestry Network* (Red Forestal de Desarrollo Rural, anteriormente *Social Forestry Network*, Red de Forestería Social); *Forest, Trees and People Newsletter* (Carta informativa Bosques, Árboles y Gente) (Centro Internacional para el Desarrollo Rural, Universidad de Ciencias Agrícolas de Suecia), y *Agroforestry Today* (carta de la ICRAF, Centro Internacional de Investigación en Agroforestería). Otros,

tales como la Sociedad Internacional de Silvicultores Tropicales y la Asociación de Árboles Fijadores de Nitrógeno, pueden requerir una modesta cuota de incorporación. Convertirse en integrantes de tales redes asegura a los científicos mantenerse al día sobre los nuevos desarrollos en un campo particular de interés, con poco o ningún costo para el científico individual. Algunas redes mantienen y publican una lista de integrantes y sus direcciones, con el fin de facilitar que los socios se mantengan en contacto. Los gerentes de investigación deben asegurar que los científicos investigadores de su equipo estén familiarizados con las diversas redes de información existentes.

- **Redes de proyectos de investigación.** Las redes tienen como misión coordinar esfuerzos de investigación en un área problema particular. Las redes de proyectos de investigación pueden: desarrollar, promover y proveer capacitación en un diseño de investigación comúnmente aceptada; desarrollar y proveer una base de datos centralizada y servicios de análisis; mantener un banco de datos agregado para ser compartido entre diversos integrantes; publicar cartas informativas; organizar talleres y encuentros periódicos, con el fin de intercambiar información y desarrollar planes para futuras actividades; asegurar y distribuir fondos para la investigación. No todas las redes cumplen estas actividades y algunas, además, desempeñan otras. La mayoría de las redes de investigación se han establecido a iniciativa de alguna agencia dominante exterior que desea iniciar y coordinar actividades de investigación en una amplia escala regional o internacional. Establecer y mantener tales redes de investigación requiere considerables fondos para apoyar las actividades por un período relativamente largo.

Las instituciones científicas y de investigación que se convierten en integrantes de tales redes pueden lograr acceso a conocimientos y prácticas especiales, capacitación, financiamiento, información y servicios que, de otro modo, no les resultarían disponibles; para lograr esos beneficios, ellas deben comprometer personal y recursos para estudios de investigación que son fuertemente influidos y/o controlados por patrocinadores externos y miembros de la red. La pertenencia a redes de investigación habitualmente significa comprometerse a apoyar una parte del programa de investigación de la red, a menudo durante un período de varios años.

Las redes de proyectos de investigación incluyen, entre otras: la Asociación de Árboles Fijadores de Nitrógeno; la Red de Investigación del Trópico del Instituto Forestal de Oxford; la Cooperativa Centroamericana y Mexicana de Recursos Coníferos; Madeleña, red regional de árboles de uso múltiple del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE); la Red de Bambú/Rattan del Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo de Canadá, la Red del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y el Proyecto de Investigación y Desarrollo sobre Forestería/Combustibles (F/FRED).

- **Redes organizativas.** Las organizaciones de investigación forestal mantienen contactos informales con otras organizaciones de investigación y de otros intereses, tanto dentro como fuera de la forestería, para estar mejor informadas sobre actividades que puedan influir en la investigación forestal. También pueden desarrollar acuerdos formales con otras instituciones, con el fin de promover el canje de información, intercambio de personal, compartir equipos y facilidades, colaborar en la investigación y coordinar programas de investigación. Pueden participar en redes de investigación formales entre instituciones de investigación forestal, con el propósito de coordinar proyectos de investigación. La mayoría son integrantes de la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO), que provee científicos y gerentes de investigación con la posibilidad de unir uno o más de los muchos grupos de trabajo en torno a temas de IUFRO y comprometerse en redes de alcance mundial con científicos de intereses similares. Algunas entran en acuerdos formales más estrechos con otras organizaciones de investigación, con el fin de facilitar el intercambio de información y personal. Todos estos son ejemplos de redes diseñadas para cumplir los objetivos de una organización de investigación forestal.

Salleh (1992) ha pasado revista a algunas de las muchas redes de investigación forestal que actualmente existen en la región de Asia/Pacífico.

En cuanto a América Latina, en la siguiente sección se analiza el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de México. Asimismo, puede verse más adelante la organización de PROCITROPICOS, con importantes componentes en materia de redes de investigación. También en América Latina, puede mencionarse como ejemplo la Red Regional de Cooperación en Educación Superior y Capacitación Agropecuaria y de los Recursos Naturales (RED-CA), que integra funcionalmente a universidades, centros de investigación y organismos oficiales de la Región y algunas universidades selectas de Estados Unidos de América, Canadá y Europa.

Los científicos que trabajan en cualquier campo de la investigación a menudo pertenecen simultáneamente a diferentes redes científicas, tanto formales como informales. Ellos pueden tener contactos informales con sus colegas en su disciplina, ser activos en grupos de intereses especiales o funcionarios de una o más sociedad profesional, y estar en la lista de correos de cartas informativas publicadas por redes. Ellos pueden formar parte, de alguna forma, de la red de proyectos de investigación. También pueden tener contacto con otros científicos por medio de redes que vinculan su propia organización de investigación con otras organizaciones. Todas estas actividades de redes pueden tener una importante influencia en el trabajo de un científico y en el reconocimiento que se da al trabajo de los profesionales y sus colegas.

El Sistema Nacional de Investigadores de la República Mexicana¹

Un mecanismo interesante desarrollado en América Latina para fomentar la investigación científica es el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en la República Mexicana. El SNI es una organización del Gobierno Federal cuya misión es estimular económicamente a los científicos más destacados del país, con independencia de la institución en la cual colaboren.

México ha enfrentado tradicionalmente un problema de bajos salarios para sus investigadores y universo de científicos. Esta situación motivó durante años una sustancial "fuga de cerebros" hacia el extranjero o que personal científico canalizara su capacidad a otras actividades ajenas a su experiencia y campo de especialización.

El SNI opera por medio del aporte de estímulos económicos mensuales del Gobierno Federal a los investigadores más sobresalientes del país. Este mecanismo suplementa substancialmente el salario que dicho personal recibe de las instituciones científicas con las cuales laboran a tiempo completo.

El SNI se creó, por acuerdo presidencial, el 26 de julio de 1984.

Requisitos para ingresar al sistema

Cualquier investigador mexicano activo, de tiempo completo en una institución de educación superior o de investigación del sector público o privado del país, puede solicitar su incorporación al SNI.

Los criterios fundamentales para la incorporación al SNI son básicamente dos: (a) la productividad reciente del investigador, la calidad de sus trabajos y sus contribución a la formación del personal académico de alto nivel; (b) sus aportaciones al desarrollo científico, tecnológico, social y cultural de México.

Características del SNI

El Sistema Nacional de Investigadores tiene dos categorías: Candidato a Investigador Nacional e Investigador Nacional.

La categoría de Investigador Nacional está dividida en tres niveles:

Nivel I: Requiere poseer doctorado y participar activamente en trabajos de investigación original de alta calidad.

Nivel II: Exige que, además de cumplir con los requisitos del Nivel I, se haya realizado investigación original reconocida, apreciable, de manera consistente, en forma individual o en grupo. Además, haber

¹ Por el Dr. Miguel Caballero Deloya, Secretario Técnico del Consejo Técnico Consultivo Nacional Forestal, México.

contribuido a la formación de recursos humanos mediante la dirección de tesis de Posgrado o, en las áreas donde no exista Posgrado, de licenciatura.

Nivel III: Para este Nivel, además de cumplir con los requisitos del Nivel II, se requiere haber realizado una investigación que presente una contribución científica o tecnológica importante y haber desarrollado actividades sobresalientes de liderazgo en la comunidad académica del país. Se exige, además, tener reconocimiento académico nacional e internacional y haber efectuado una destacada labor de formación de recursos humanos.

Los estímulos económicos

El Gobierno Federal, por medio del Sistema Nacional de Investigadores, estimula a aquellos investigadores que por sus méritos son admitidos en él.

La cantidad mensual de los estímulos se otorga de acuerdo con el monto de salario mínimo vigente, como puede verse en el siguiente cuadro:

Categoría	Numero de Salarios Mínimos	
	Distrito Federal	Estados
Candidato a Investigador Nacional	3	4
Investigador Nacional Nivel I	5	6
Investigador Nacional Nivel II	6	7
Investigador Nacional Nivel III	9	10

Duración de los estímulos

Las distinciones tienen la siguiente duración:

- Candidato a investigador nacional: tres años, con posibilidades de extenderlo a un año consecutivo.
- Investigador nacional, niveles I y II: tres años.
- Investigador nacional, nivel III: cuatro años.

Después de los períodos indicados, los investigadores pueden solicitar renovación de su permanencia en el Sistema, la cual es evaluada por una comisión dictaminadora.

En el caso de los candidatos a investigador, una vez concluido su período inicial pueden solicitar su ingreso como Investigadores Nacionales.

Las redes entre organizaciones de investigación pueden tener influencia en la dirección del programa, y pueden influir positivamente en los logros de investigación de las organizaciones de investigación forestal. Sin embargo, a menos que las redes organizativas sean activamente apoyadas por gerentes de investigación y los científicos involucrados, puede convertirse solamente en una red de papel, con poca actividad e influencia sobre las actividades de investigación reales. Hay pocas razones para establecer una red de investigación entre organizaciones de investigación, a me-

nos que tengan una influencia sobre la clase de investigación que se está desarrollando y sobre los logros de esa investigación.

Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología para los Trópicos Suramericanos (PROCITROPICOS)

La cuenca amazónica y sus principales ecosistemas

El Trópico Húmedo, los llanos o "cerrados" y el piedemonte constituyen tres ecosistemas de la Cuenca Amazónica con un elevado potencial agropecuario y forestal, y con una extraordinaria riqueza de biodiversidad.

Para los ocho países de la Cuenca (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Suriname y Venezuela), esos ecosistemas representan un potencial excepcional de desarrollo, hasta ahora subaprovechado desde el punto de vista de la sostenibilidad.

Un programa cooperativo para los países amazónicos

Las instituciones nacionales de investigación agropecuaria de los ocho países, conscientes del reto de la sostenibilidad de la producción agrosilvopastoril y convencidas de la necesidad de una cooperación regional más estrecha, crearon PROCITROPICOS en 1991, con el respaldo del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). El objetivo de este programa cooperativo es lograr un desarrollo agrícola, ganadero y forestal sostenible.

El reto de la sostenibilidad

En los tres ecosistemas de la Cuenca predominan las siguientes formas de uso de la tierra:

- Extractivismo forestal en el Trópico Húmedo.
- Agricultura migratoria de colonos, en el Trópico Húmedo y el piedemonte.
- Ganadería extensiva y semi-intensiva.
- Agricultura mecanizada de cultivos anuales, en los llanos o cerrados y en el piedemonte.
- Agricultura especializada de cultivos perennes, principalmente en el Trópico Húmedo.

Los conocimientos adquiridos y las tecnologías generadas por la investigación ofrecen alternativas promisorias para el manejo de cultivos anuales, pastos y suelos, para la constitución de asociaciones de cultivos anuales, pastos, cultivos perennes y árboles maderables y para el establecimiento de sistemas agrosilvopastoriles y forestales sostenibles.

Dichas tecnologías requieren ser validadas en condiciones agroecológicas y socioeconómicas reales (en fincas y bosques, por ejemplo). La validación, generación, difusión y monitoreo de tecnologías sostenibles constituyen el propósito principal de PROCITROPICOS, especialmente en lo relacionado con investigación y desarrollo.

Se requieren conocimientos básicos en materia de:

- Zonificación agroecológica de la sostenibilidad.
- Comportamiento de los suelos en relación con la optimización de equilibrio hídrico y del reciclaje de nutrimentos.
- Competencias y sinergias en las asociaciones de cultivos.
- Variabilidad genética de los géneros promisorios.

La puesta en marcha del Programa

PROCITROPICOS definió sus prioridades con base en cinco problemas asociados a la sostenibilidad:

- Degradación de los suelos de las sabanas por la ganadería y la agricultura mecanizada.
- Degradación de los recursos forestales debido a la agricultura migratoria (tumba y quema), la explotación forestal, la erosión y la insuficiente utilización de la biodiversidad.
- Plagas y enfermedades de los principales cultivos perennes del Trópico Húmedo.
- Escasa productividad de las áreas inundables (vegas, restingas y otras).
- Dificil comunicación entre los investigadores de las instituciones asociadas al PROCITROPICOS.

Los daños al medio ambiente, el peso económico y social de las actividades responsables de dichos daños y la responsabilidad de una importante oferta tecnológica hicieron que PROCITROPICOS diera prioridad a la implementación de los siguientes proyectos para solucionar los primeros cuatro problemas.

Proyecto I: La regeneración y el manejo sostenible de los suelos degradados de sabanas: una estrategia para la preservación del medio ambiente

Las consecuencias de la degradación de los suelos en las sabanas (un mínimo de 30 millones de hectáreas de pastos artificiales y de 5 millones de hectáreas de cultivos anuales mecanizados, ya degradadas) son muy graves, tanto desde el punto de vista agroecológico (escurrimiento, erosión) como del económico (altos costos de producción).

Las tecnologías disponibles mejoran la productividad, la rentabilidad y los suelos. Por lo tanto, es preciso contemplar la introducción de rotaciones de cultivos anuales y pasto, como la forma preferible para la regeneración y manejo sostenible de los suelos de las sabanas.

Este proyecto será implementado en las ocho áreas representativas más importantes de la Cuenca.

Proyecto II: La preservación del bosque amazónico: una estrategia común con base en la estabilización de la agricultura migratoria y el manejo sostenible del bosque

Cerca de dos millones de familias de colonos, procedentes de los altiplanos de Bolivia y de Perú y del Noreste y Sureste de Brasil han contribuido a desmontar de 5% a 10% del bosque amazónico. Es poco realista pensar que este flujo se detendrá; por lo tanto, se deben ofrecer tecnologías alternativas que aumenten la capacidad de uso por hectárea al desmontar nuevas áreas.

Dos tipos de tecnologías contribuyen a este objetivo:

- Rotaciones de cultivos anuales (principalmente arroz) con pastos.
- Sistemas agrosilvopastoriles sostenibles, tal como la silvicultura campesina de árboles maderables de crecimiento rápido.

Por otra parte, la forma actual de manejo forestal (pocas especies utilizadas y procesadas en forma tradicional) lleva a una explotación itinerante, la cual abre caminos a nuevas olas de colonos. Las tecnologías disponibles permiten estabilizar el proceso con base en nuevas formas de manejo, asociadas a una diversificación de las especies utilizadas y de las formas de procesamiento.

Proyecto III: Recuperación, preservación y manejo de los recursos genéticos amazónicos

Actualmente solo una pequeña fracción de la variabilidad genética existente en la Cuenca se aprovecha. Muchos géneros nativos de reconocido interés alimenticio y económico apenas están en etapa de domesticación.

PROCITROPICOS promueve, junto con el Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR), la constitución de la Red TROPIGEN, dedicada a mejorar el manejo y ampliar los conocimientos sobre el potencial genético de varios géneros y especies promisorias, cuyas características comunes son su adaptación agroecológica y su interés económico. Como tales, constituyen componentes importantes de sistemas de producción sostenibles.

Proyecto IV: Sistema PROCITROPICOS de información

Agilizar el intercambio de información por medio de sistemas computadorizados de documentación y la conexión entre las bases de datos existentes constituye el primer objetivo de este Proyecto, el cual se aplicará, en una primera etapa, a los géneros de la red TROPIGEN. También se realizará una integración de los sistemas de información geográfica aplicados a la zonificación de la sostenibilidad, con base en el sistema SOTER de registro y mapeo de datos agroecológicos.

Capacitación

La rápida evolución de las tecnologías requiere una constante actualización de los conocimientos. Para este efecto, PROCITROPICOS está implementando un plan de capacitación mediante talleres regionales, seminarios de actualización de conocimientos y metodologías, y cursos de especialización.

El reto institucional

A nivel institucional se debe lograr una cooperación estrecha entre el sector público y el privado en materia de investigación y transferencia tecnológica, así como también dar consistencia y sostenibilidad a la cooperación científica y técnica regional.

PROCITROPICOS propone la constitución de redes temáticas, apoyadas por laboratorios regionales de referencia, con elevada capacidad de análisis y con amplia experiencia en el campo.

Redes de trabajo con organizaciones de investigación no forestal

Una cantidad sustancial de investigación directamente vinculada con la forestería es realizada por organizaciones de investigación agrícola y otras no forestales (ver Bengston *et al.* 1988, para ejemplos de la región de Asia/Pacífico). La investigación en manejo de cuencas, hidrología y suelos es realizada por departamentos de agronomía universitarios, y por agencias de gobierno que representan a programas de agricultura, desarrollo de los recursos hídricos y otros no forestales. Buena parte de la investigación biológica vinculada con la forestería es realizada por departamentos de botánica, ecología, genética, zoología y otras ciencias biológicas en universidades. Mucha de la investigación vinculada con agroforestería es realizada por departamentos de agronomía, veterinaria, ciencias del suelo y otros en las universidades y por institutos agrícolas especiales. En gran medida, la investigación en ciencias sociales vinculada con el desarrollo de la forestería es realizada por antropólogos, geógrafos, sociólogos y otros científicos sociales fuera de las organizaciones de investigación forestal. La investigación directamente vinculada con los productos forestales es revisada por las industrias de productos forestales, otras industrias y por departamentos de ingeniería y otros en las universidades.

Las organizaciones de investigación no forestal en todo el mundo poseen considerable conocimiento y pericia y pueden realizar investigaciones que sean directamente relevantes a la investigación forestal. Los administradores de investigación forestal procuran desarrollar estrechas relaciones de trabajo con todas aquellas organizaciones de investigación no forestal que son más relevantes para sus programas de investigación. Al estimular y apoyar el establecimiento de redes de investigación con tales organizaciones de investigación no forestal pueden utilizar más efectivamente la pericia científica disponible y coordinar programas de investigación para hacer un uso más efectivo de sus fondos de investigación.

Relaciones entre investigadores y educadores/capacitadores

Los educadores y capacitadores utilizan en sus actividades de educación y capacitación conocimientos básicos y aplicados sobre ciencia y tecnología. Muchos educadores y capacitadores son ellos mismos investigadores, y se mantienen al tanto de los desarrollos que existen en su campo. Sin embargo, algunos simplemente no cuentan con el tiempo y los recursos para realizar investigación por sí mismos. Dado que los educadores y capacitadores son los únicos que capacitan a los científicos y a los administradores de recursos para el futuro, es importante estimular un contacto estrecho entre científicos investigadores, educadores y capacitadores. Al compartir información e ideas, todos reciben el beneficio de los más recientes conocimientos de la ciencia y la tecnología, y se aseguran de que ese conocimiento sea transmitido a los jóvenes profesionales en el campo.

Las redes que facilitan la interacción de científicos, educadores, capacitadores y profesionales en el campo deberían ser fuertemente estimuladas y apoyadas por los gerentes de investigación en forestería. Son los educadores y capacitadores quienes producen los científicos investigadores del mañana. Es de interés de los gerentes en investigación asegurar que la información sobre la cual estará basada la capacitación de los futuros científicos sea la mejor disponible. Además, tales redes proveen acceso a un considerable fondo común de pericia científica, conocimiento gerencial que puede beneficiar a los programas de investigación en la organización de investigación forestal.

Facilitación y estímulo de las redes

Burley (1986, 1989) sugiere diversos principios para el éxito en las redes de investigación vinculadas con proyectos de investigación.

- El problema debe ser:
 - definido claramente con una agenda de investigación específica;
 - común a diversos países.
- Los participantes y colaboradores deben:
 - tener un fuerte interés en participar; contribuir con algunos recursos a las actividades de las redes;
 - estar suficientemente capacitados y contar con la pericia necesaria para hacer contribuciones significativas a los esfuerzos de las redes;
 - desear compartir los resultados de las actividades con otros participantes por medio de diversas actividades;
 - desarrollar mecanismos para la obtención de los resultados de la investigación a los usuarios tentativos.
- Las redes deben:
 - ser guiadas por líderes fuertes, que cuenten con la confianza de los participantes;

- adquirir fondos exteriores para facilitar el nacimiento y el primer tiempo de funcionamiento de la red;
- no ser consideradas instituciones permanentes, sino flexibles para adaptarse a las habilidades y requerimientos de los participantes;
- contar con la continuidad y el compromiso de las instituciones locales.

Burley identificó diversos problemas que han sido experimentados en redes existentes, entre ellos los siguientes:

- Desacuerdos y/o competencia entre los participantes en:
 - temas o especies;
 - diseño experimental apropiado;
 - evaluaciones comparables y análisis apropiados;
 - liderazgo.
- Carencias o limitaciones en:
 - actividades y recursos;
 - cantidades de materiales de prueba;
 - comunicaciones y retroalimentación;
 - compromiso del gobierno nacional.
- Dificultades experimentadas en:
 - identificación de los participantes;
 - intercambio de materiales a causa de controles internacionales y falta de facilidades;
 - identificación y preparación adecuada de documentación para los donantes;
 - obtener financiamiento para la coordinación de actividades de apoyo.

Si se desea tener éxito en las redes de investigación, debe contarse con el apoyo de quienes administran y financian los programas de investigación. Deben hacerse todos los esfuerzos posibles para asegurar que quienes financian la investigación son conscientes de la importancia de las redes en investigación científica, de tal modo que contribuyan con el financiamiento adecuado para asegurar esa actividad.

Desventajas de las redes de investigación

Si bien hay muchas ventajas con respecto a las redes de investigación, hay también costos involucrados para tomar parte de ellas. Todos aquellos que participan en las redes de investigación, en particular los colaboradores de esas redes, deben contribuir con tiempo y otros recursos a la red. Para las organizaciones de investigación pequeñas, con limitado personal y recursos, la participación en muchas redes regionales de investigación y de otro tipo puede convertirse en un problema administrativo (Eyzaguirre 1992). La participación excesiva podría distraer una considerable cantidad de recursos escasos de las necesidades de investigación nacional para el cumplimiento de las metas de las redes regionales. Los gerentes de investigación necesitan sopesar los costos potenciales y los beneficios de la participación, y controlar cuidadosamente el compromiso de los recursos en las redes de investigación.



UNIDAD DE ESTUDIO/
ACTIVIDADES

Comentario 1

La mayoría de las organizaciones utilizan una cantidad de medios para establecer redes con otros científicos y sus organizaciones. Quizás usted mencionó colegios invisibles, contactos informales que los científicos utilizan para mantenerse al día con los últimos trabajos en su campo, e intercambio de ideas de unos con otros. Las sociedades profesionales, las redes de información, las redes de proyectos de investigación y las redes organizativas constituyen los métodos que los científicos y sus organizaciones de investigación utilizan formalmente como redes. Cada tipo de trabajo en red provee diferentes beneficios a los científicos participantes o a sus organizaciones.



UNIDAD DE ESTUDIO/
ACTIVIDADES

Comentario 2

Dadas las numerosas ventajas de las redes exitosas, esperamos que usted pueda enumerar muchas nuevas formas de redes que puedan implementar el comportamiento de los científicos individuales y gerentes, y de la organización en su conjunto. Si usted tuvo dificultades para pensar en esas ventajas específicas, por favor revise el texto de esta unidad.



Comentario 3

De acuerdo con Burley (1986, 1989) las redes existentes han experimentado numerosos problemas, incluidos:

- a. Desacuerdos y/o competencia entre participantes, en cuanto se refiere a:
 - temas;
 - diseño experimental apropiado;
 - evaluaciones comparables y análisis apropiados;
 - liderazgo.

- b. Limitaciones:
 - actividades y recursos;
 - cantidad de materiales de prueba;
 - comunicaciones y retroalimentación;
 - compromiso del gobierno nacional.

- c. Dificultades experimentadas en:
 - identificación de participantes;
 - intercambio de materiales a causa de los controles internacionales y falta de instalaciones;
 - identificación y preparación adecuada de la documentación para los donantes;
 - obtener financiamiento para las actividades de coordinación y apoyo.

Más que probablemente, su propia organización habrá experimentado por lo menos algunos de esos problemas (o quizás otros no mencionados).



Comentario 4

Este es el núcleo de esta unidad de estudio: *¿Qué puede hacer usted como administrador en investigación para mejorar la eficiencia y eficacia del trabajo en red de su organización?* Esperamos que usted haya considerado cuidadosamente los problemas que su organización o sus científicos han experimentado al trabajar en redes, y entonces proceda a pensar en pasos razonables a tomar para mejorar la situación. Si usted hizo eso, ¡**felicitaciones!** ya que su organización está en buen camino hacia mejorar su eficacia global por medio de los beneficios de las redes.

11.1

UNIDAD DE ESTUDIO

Síntesis

Las redes de investigación se refieren a los caminos formales e informales en los cuales los científicos y las organizaciones de investigación se ponen en contacto y desarrollan relaciones de trabajo para intercambiar información, cooperar en estudios e investigaciones y coordinar programas y proyectos de investigación. Muchos de los complejos problemas que hoy enfrenta el mundo en recursos naturales cubren transversalmente diversas disciplinas y van más allá de los límites administrativos de las organizaciones de investigación. Los esfuerzos para resolver esos problemas posiblemente requieran más recursos financieros y humanos que aquellos de los cuales se dispone en un país. La ciencia moderna es verdaderamente internacional e interdependiente. La ciencia es una actividad social; en consecuencia, los contactos frecuentes entre los científicos resultan esenciales para que la ciencia progrese. Las organizaciones de investigación tienen mucho que ganar mediante el intercambio de información entre científicos e impulsando la colaboración en la investigación y recursos por medio de las redes.

Esta unidad fue diseñada para ayudarle a lograr una mejor comprensión del papel y la importancia de las redes de investigación, y de las diversas formas en las cuales puede tener lugar. Esperamos que al completar las actividades de autoevaluación, usted comprenda más claramente por qué su propia organización trabaja en redes con otros científicos y organizaciones. Al completar la unidad, usted ha identificado problemas que comúnmente encuentra su organización en sus esfuerzos de trabajo en redes, y ha sugerido medidas realistas para mejorar el trabajo en redes de su organización y llevarlo al éxito.

Para mayor información sobre redes de trabajo en investigación, le invitamos a leer el artículo de Burley (1989) "Opciones para el trabajo en redes en investigación forestal" y otras referencias que aparecen en la literatura citada al final de este módulo.

Utilización de Redes de Computadoras¹

Objetivos

Cuando usted haya completado esta unidad, debería estar en condiciones de:

- *Identificar las bases de datos forestales de mayor importancia, que contienen información científica y bibliográfica, y los sistemas de apoyo de decisiones más conocidos en este mismo campo.*
- *Describir los beneficios que conlleva establecer un sistema de información administrativa en su organización.*
- *Describir los beneficios que se obtendrían al vincular su organización a redes internacionales tales como INTERNET.*
- *Discutir los beneficios de desarrollar bases de datos científicas y bibliográficas en su organización.*

Una organización permanecerá fragmentada a menos que la información sea considerada como un recurso colectivo, mantenido de acuerdo con lineamientos generales que especifiquen cómo debe organizarse, manejarse y entregarse la información a los usuarios.

Este asunto deberá tener alta prioridad en una institución de investigación, y adquirirá más relevancia en la medida en que sus facilidades de computación mejoren, incluyendo el desarrollo de redes de área local, bases de datos, etc.

Las redes internacionales de computadoras, tales como INTERNET, están creciendo alrededor del mundo, instalando nuevos nodos, que en un futuro cercano incluirán a la mayoría de los institutos de investigación y extensión de los países en vías de desarrollo. Esas redes se convertirán a corto plazo en vehículos muy ágiles y baratos de comunicación de información científica para diversos propósitos, tales como investigación, transferencia y capacitación.

Esta unidad de estudio presenta un esbozo de las redes de computadoras, bases de datos y sistemas de información administrativa; se ofrece información esencial que podría ayudarle, como gerente de investigación, a mejorar los sistemas computacionales de su institución.

Usted aprenderá acerca de la importancia y disponibilidad de bases de datos y de sistemas de soporte para las decisiones en el área forestal. También conocerá sistemas de información para la gerencia dedicados a la administración de la investigación. Este tema incluye el uso de computadoras para la administración y monitoreo de proyectos financiados por organismos donantes. Finalmente, le transmitiremos un esbozo de los servicios suministrados por las redes internacionales de computadoras y su utilización en la comunicación de resultados de investigación y en capacitación.

Redes de computadoras, bases de datos y sistemas de manejo de la información

Los avances revolucionarios ya logrados en la tecnología del manejo

¹Esta unidad ha sido preparada por el Dr. Pedro Ferreira, Jefe de la Unidad Informática del CATIE

de la información, producidos por el desarrollo de la computación, son bien conocidos. Sin embargo, el impacto que estos avances producirán en nuestras vidas aún no ha sido percibido en su verdadera dimensión. Este cambio, cuyo impacto será claramente apreciable hacia el año 2000, está relacionado con esfuerzos que no dependen exclusivamente de expertos en computación. De hecho, la revolución del manejo de la información involucra un alto componente de trabajo por parte de expertos de diferentes áreas, que aprenden acerca de nuevas tecnologías, y construyen bases de datos y sistemas de información en sus áreas de competencia específicas. También involucra esfuerzos fuertes en difusión y capacitación de posibles usuarios de la información.

Las organizaciones privadas y públicas, incluidas las dedicadas a la investigación y extensión, deberán desarrollar aplicaciones, es decir rutinas de apoyo a las decisiones, dirigidas a diferentes audiencias o grupos objetivo, que incluirán desde el agricultor al investigador y el gerente de investigación.

Los sistemas de información permitirán al agricultor, al extensionista, al investigador y al planificador tomar decisiones, basadas en informaciones reunidas en bases de datos y sistemas expertos, y manejadas por modelos. Los resultados de la investigación proveerán la información básica que dará soporte a las recomendaciones.

La planificación de la investigación deberá tener en cuenta la nueva filosofía de transferencia por medio de sistemas computacionales de información, considerando los datos obtenidos de experimentos o encuestas como información básica para los modelos y sistemas expertos. Las redes de experimentos, en lugar de experimentos no relacionados, serán preferidas como procedimientos de investigación. Además, los "metadatos", por ejemplo informaciones mínimas acerca del sitio o ambiente, que posibilitan el establecimiento de vínculos entre diferentes experimentos, serán registrados como información decisiva.

El crecimiento actual de las redes de computadoras, de las instalaciones para comunicaciones basadas en enlaces por satélites, de la telefonía celular, de las redes de cables de fibra óptica y de los sistemas de teléfonos digitales, proveerán la base para una gran revolución en el área de las comunicaciones. Estos mecanismos serán los usados para ofrecer servicios de comunicaciones tales como correo electrónico, teleconferencias, acceso a bibliotecas, foros electrónicos, acceso a bases de datos y servicios de información, educación remota y consultoría electrónica.

A medida que los precios de los equipos de cómputo disminuyan y algunos servicios de rutina, tales como servicios de biblioteca, sean más convenientemente suministrados por redes de computadoras, un mayor número de instituciones se adherirá a las redes internacionales como INTERNET. Estos servicios proveerán canales de comunicación más económicos y una oportunidad sobresaliente para obtener información de primera clase en línea. Además, a medida que más y más instituciones se unen a las redes, los costos de conexión individual irán disminuyendo.

Bases de datos forestales

Ya se desarrollan sofisticados sistemas de información científica; algunos ya se encuentran en uso, en la mayoría de los países tecnológicamente avanzados. Los países menos desarrollados se unirán a este esfuerzo durante la siguiente década, construyendo sus propias bases de datos y sistemas de información. Los centros de investigación internacionales y regionales hacen esfuerzos para construir y ofrecer servicios de información amigables. En el caso del área forestal, se encuentran disponibles numerosas bases de datos que contienen información sobre crecimiento y rendimiento, distribución, requisitos de sitio y climáticos de diferentes especies, etc. Hay diferentes tipos de bases. Algunas contienen datos a nivel de ensayos, otras a nivel de parcela, algunas tienen solamente promedios o datos resumidos, etc. Otras bases de datos contienen información ambiental.

Las bases de datos bibliográficas son también comunes, en forma de listas o ayudas de referencia, y algunas en forma de información de texto o información tabular. Pueden accederse por palabras clave, para realizar búsquedas.

Algunas de estas bases de datos están combinadas con sistemas de soporte a las decisiones, las cuales modelan el crecimiento de los árboles, considerando índices de sitio, y ofreciendo análisis económicos.

El Cuadro 11.2.1 provee una lista de bases de datos del área forestal, y especifica el tipo de base y la disponibilidad de acceso a la misma.

Cuadro 11.2.1 Bases de datos y sistemas de soporte de decisiones en forestería

Nombre	Instituto	Tipo	Disponibilidad
BRAHMS	OFI	10	disponibilidad limitada
CABIKEY	CABI	1	versión en desarrollo
COMPENDIUM	CABI	1,3,10	versión en desarrollo
CABI Key	CABI	10	accesible comercialmente
DATACHAIN	ICRAF	10	disponible (US\$70)
FORNIS	CIFOR	1	versión en desarrollo
GROMAP	CSIRO	7	disponible (US\$100)
INSPIRE	OFI	3	disponible (US\$60)
MIRA	CATIE	1,2,4,5,8,9,10	disponibilidad limitada
MPTDAT	CSIRO/F/FRED	4	disponible
MPTS	ICRAF	3	disponible (US\$250)
MPTSys	F/FRED	1,2,3,4,6,8,10	disponible
MULBUD	ANU	9	disponible (US\$200)
INFORAT	CATIE	1	disponibilidad limitada
PLANTGRO	CSIRO	6	accesible comercialmente
PROSPECT	OFI	3	disponibilidad limitada
SESAME	CIRAD	1	accesible comercialmente
SISTEM	OFI	2,10	disponibilidad limitada
TREECD	CABI	1	accesible comercialmente
TREEDAT	QFS	4	disponibilidad limitada
TRESOURCE	IPGRI	11	disponibilidad limitada
TROFIS	CSIRO	7	versión en desarrollo
TROPIS	CIFOR	12	versión en desarrollo

Tipo	Descripción
1	base bibliográfica
2	datos a nivel de ensayo o parcela
3	información descriptiva sobre especies
4	datos a nivel de media de tratamientos
5	modelos de índice de sitio
6	modelos de comportamiento de especies
7	modelos espaciales
8	sistemas integrados de soporte de decisiones
9	análisis bioeconómico
10	utilitarios
11	información sobre germoplasma
12	software que permite acceso y armonización de varias bases

SIGLAS UTILIZADAS

ANU	Australian National University
CABI	CAB International, UK
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.
CIFOR	Center for International Forestry Research, Indonesia.
CIRAD	Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le Developpement, France.
CSIRO	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Australia
F/FRED	Forestry and Fuelwood Research and Development Project, USA.
ICRAF	International Center for Research in Agroforestry, Kenya.
IPGRI	International Plant Genetic Resources Institute, Italy.
OFI	Oxford Forestry Institute, UK

Redes internacionales de computadoras

Si usted cuenta con una computadora personal, un módem, un software de comunicaciones y un teléfono, usted tiene todo lo que necesita para poder conectarse a la red INTERNET. Sin embargo, en algunos países en desarrollo, donde no se dispone de ningún nodo de ese sistema, estas conexiones implican llamadas telefónicas internacionales y costos altos para el usuario.

En la mayoría de los países desarrollados, y en algunos países en desarrollo, los costos de conectarse a estas redes son bastante razonables. Por ejemplo, en Costa Rica, un instituto de investigaciones debe pagar cerca de 500 dólares al mes para tener acceso a un canal de 32 Kbps, con una conexión de 64 Kbps al satélite PAS-1.

Esto implica tener acceso a todos los servicios de la red INTERNET, incluyendo correo electrónico, transferencias de archivos, conexión a servidores remotos, teleconferencias, etc.

Algunos servicios específicos de la red de INTERNET merecen atención especial. Los servidores de GOPHER, unos 500 en total alrededor del mundo, ofrecen información acerca de una amplia gama de temas. También ofrecen acceso a bases de datos, anuncio de conferencias, acceso bibliotecas famosas, etc. Su instituto podría construir fácilmente un servicio GOPHER con informaciones acerca de actividades de investigación, talleres, acceso a bases de datos, etc.

Los servicios TALK y CHAT de INTERNET le permiten participar u organizar conferencias con dos o más personas alrededor el mundo.

El servicio WAIS (*Wide Area Information System* de INTERNET) le permite a usted buscar información acerca de un tema específico en diferentes servidores alrededor el mundo. Utilizando varias palabras clave, usted puede buscar información y lograr una lista de documentos de interés y de servidores que pueden contener la información que busca.

Sistemas de información para la administración

Los gerentes necesitan monitorear las actividades planificadas de su instituto. En particular, necesitan conocer qué experimentos se están realizando, qué científicos están involucrados, qué facilidades son utilizadas y cuáles son las restricciones presupuestarias. ej., las disponibilidades de fondos.

Aun en una organización pequeña, llevar el registro de actividades presentes y pasadas, y producir informes para diferentes propósitos y diferentes audiencias, es una tarea bastante pesada.

Un buen *software* debería ser útil en la etapa de planificación y en la etapa de ejecución de los proyectos, permitiendo monitorear y evaluar diferentes actividades, y producir informes para diferentes audiencias.

Los informes son producidos por la computadora y están diseñados de acuerdo con las necesidades de diferentes usuarios. Estos informes normalmente pueden ser consultados en línea, en la pantalla de una microcomputadora o terminal, en forma remota o local, o ser impresos en papel. Los informes específicos a instituciones donantes podrían ser producidos de acuerdo con normas específicas, cumpliendo con los requisitos de cada agencia.

Se dispone de diferentes tipos de *software* para estos propósitos. Por ejemplo, el ISNAR (Servicio Internacional para Investigación Agrícola Nacional), en Holanda, distribuye INFORM (Información para Administradores de la Investigación Agrícola), un sistema computarizado de administración, desarrollado por Barry Nestel. El CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica) distribuye SAP (Sistema de Administración de Proyectos), el cual corre bajo los lenguajes FOX y ORACLE.



UNIDAD DE ESTUDIO/
ACTIVIDADES

Comentario 1

Una muestra de posibles respuestas:

1. Bases de datos bibliográficas
2. Bases de datos de germoplasma
3. Bases de datos con resúmenes descriptivos de especies
4. Bases de datos de ensayos de campo
5. Sistemas de soporte a las decisiones



UNIDAD DE ESTUDIO/
ACTIVIDADES

Comentario 2

Una muestra de posibles respuestas:

1. Bases de datos bibliográficas
2. Bases de datos científicas con información de campo
3. Bases de datos descriptivas de especies de interés específico
4. Sistemas de análisis económico
5. Sistemas de soporte a las decisiones basados en modelos de crecimiento de árboles e información de índice de sitio.

Los dos casos últimos son más difíciles de desarrollar y necesitan generalmente varios años de esfuerzo continuo.

Actividad 3



¿Cuáles son los servicios más importantes suministrados por la red INTERNET? Enumere esos servicios a continuación y analice su importancia relativa para el caso de su instituto:

1.

2.

3.

4.

5.

Actividad 4



¿Qué tipo de información espera usted obtener de un sistema de información administrativa? Enumere diferentes alternativas útiles para su organización:

1.

2.

3.

4.

5.



Comentario 3

1. Correo electrónico
2. Teleconferencias
3. Acceso a servidores remotos, bases de datos y *gophers*
4. Búsqueda de fuentes de información por medio de palabras clave
5. Acceso a bibliotecas remotas



Comentario 3

Una muestra de respuestas posibles:

1. Los productos esperados de un proyecto específico
2. Los recursos humanos disponibles
3. Fondos disponibles para un proyecto o actividad específica
4. Monitoreo de información acerca de la ejecución de actividades de los proyectos
5. La fechas de vencimiento para informes a instituciones donantes.

Las redes de computadoras están creciendo muy rápidamente. Actualmente, estas redes están disponibles en países desarrollados y en muchos países en desarrollo, ofreciendo un medio de costo razonable para la comunicación y disseminación de resultados y actividades de investigación.

En particular, la red INTERNET ofrece un número de servicios importantes para la investigación, tales como el correo electrónico, los foros de discusión, las conferencias electrónicas, el acceso a servicios de bibliotecas y de información.

Diferentes bases de datos forestales están disponibles para diferentes propósitos. Bases de datos bibliográficas, o de datos de ensayos de campo a nivel de árbol o de parcela, o datos resumidos a nivel de medias de tratamiento, o datos sobre germoplasma disponible, son algunas de las alternativas posibles. Han sido desarrollados algunos sistemas de apoyo a las decisiones, basados en modelos de crecimiento. Recientemente ha sido presentada una propuesta para integrar información de diferentes bases de datos (TROPIS) y está siendo analizada por CIFOR.

Los sistemas de información para la administración de la investigación ayudan a planificar y monitorear las actividades de investigación. En particular, permiten dar seguimiento a proyectos en ejecución y producen resúmenes informativos diseñados para diferentes audiencias. Varias alternativas están disponibles en el mundo. En particular, el sistema INFORM del ISNAR (Holanda) es bastante conocido y está totalmente probado.

Evaluación de Habilidad y Conocimiento

Módulo 11 - Redes de Investigación



Abajo hay una lista de numerosos planteamientos de habilidades y conocimientos derivadas de los objetivos de las unidades de estudio del módulo 11. Son idénticos a aquellos enumerados en la unidad 0.3 - Autoevaluación de necesidades de capacitación. Por favor, lea cuidadosamente cada planteamiento e indique con una marca el nivel que mejor describe su actual habilidad o conocimiento, de 1 a 5, utilizando las siguientes descripciones:

1. No puedo desempeñar esta habilidad, o no he sido informado sobre ella.
2. No puedo desempeñar esta habilidad, pero he observado la habilidad o he recibido la información pertinente.
3. Puedo desempeñar la habilidad o expresar el conocimiento con ayuda de otros.
4. Puedo desempeñar la habilidad o expresar el conocimiento sin ayuda de otros.
5. Puedo desempeñar la habilidad o expresar el conocimiento lo bastante bien como para instruir a otros.

Planteamiento de la habilidad o conocimiento	Su nivel de habilidad o conocimiento				
	1	2	3	4	5
a. Describir los diversos tipos de investigación por redes utilizadas en su organización.					
b. Sugerir medidas por las cuales su organización puede fortalecer y ampliar su red de investigación.					
c. Describir los beneficios de establecer un sistema de manejo de la información en su organización.					
d. Describir los beneficios de conectar su organización a redes internacionales de computación tales como INTERNET.					

LITERATURA CITADA EN ESTE MODULO

Bengston, D. N., et al. 1988. *Forestry research capacity in the Asia-Pacific region*. East-West Environment and Policy Institute Occasional Paper no. 6. Honolulu, HI: East-West Center. 96 p.

Bengston, D. N., Z. Xu, and H. M. Gregersen. 1988. *Key factors in strengthening forestry research capacity in developing countries*. Working Paper 5. St. Paul, MN: University of Minnesota, Department of Forest Resources, Center for Natural Resource Policy and Management Studies. 28 p.

Burley, J. 1986. Forestry research networks-objectives, problems and management. In *Increasing productivity of multipurpose lands*, comp., L.W. Carlson and K. R. Shea, 319-27. IUFRO Research Planning Workshop for Africa, Sahelian and North Sudanian Zones, Nairobi, Kenya, 9-15 Enero 1986. Ottawa: Canadian Forestry Service. 333 p.

Burley, J. 1989. Options for forestry research networking. In *The management of large-scale forestry research programs and projects*, de. A. L. Lundgren, 185-199. General Technical Report EN-130. Broomall, PA: USDA Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station.

Eyzaguirre, P. B. 1992. *The role of agricultural research networks in small countries*. Background paper prepared for the international workshop on management strategies and policies for agricultural research in small countries. Réduit, Mauritius, 20 Abril - 2 Mayo 1992. The Hague, Netherlands: International Service for National Agricultural Research. 7 p.

International Task Force on Forestry Research. 1988. *A global research strategy for tropical forestry*. New York: United Nations Development Programme. 88 p.

Moravcsik, M. J. 1986. Two perceptions of science development. *Research Policy* 15(1):1-11.

Salleh, Mohd. N. 1992. *Forestry research in the Asia-Pacific*. FORSPA Publication 1. Bangkok, Thailand: Forestry Research Support Programme for Asia and the Pacific, Food and Agriculture Organization of the United Nations. 54 p.

Stecklow, S. 1993. Internet becomes road more traveled as e-mail users discover no usage fees. *The Wall Street Journal* 74(226):B1. Setiembre 2.

Ziman, J. 1976. *The force of knowledge; the scientific dimensions of society*. London: Cambridge University Press. 374 p.

Planificación y Gerencia de la Investigación Forestal

Curso de Autoaprendizaje

Módulo 12

Comunicación de los resultados de la investigación



Unión Internacional de
Organizaciones de Investigación
Forestal
Programa Especial para Países en
Desarrollo
Viena, Austria



Centro Agronómico Tropical
de Investigación y Enseñanza
Turrialba, Costa Rica

Introducción	1
Evaluación inicial de habilidad y conocimiento	2
Unidad de estudio 12.1	
Comunicación de los Resultados de la Investigación para Uso Científico	3
Importancia de la difusión de la investigación en ciencia	3
Supervisión del proceso de difusión de la investigación en ciencia	4
El papel de las revistas científicas	5
Otras opciones para la difusión de resultados de la investigación a los científicos	7
Actividades	11
Síntesis	17
Unidad de estudio 12.2	
Comunicación de los Resultados de la Investigación para su Aplicación	19
Facilitación de la difusión, adopción y uso de los resultados de la investigación aplicada	19
El proceso de innovación tecnológica	20
Identificación de usuarios y sus necesidades	23
Barreras potenciales a la innovación tecnológica	24
Canales efectivos de comunicación con usuarios de la investigación	26
Mejoramiento de la transferencia de tecnología	27
Actividades	29
Síntesis	37
Unidad de estudio 12.3	
Fortalecimiento de los Vínculos entre Investigadores y Usuarios	39
Problemas de comunicación entre investigadores y usuarios	39
Tipos de vinculación entre investigadores y usuarios	40
Funciones de los vínculos entre investigadores y usuarios	42
Opciones para fortalecer los vínculos entre investigadores y usuarios	44

Qué deben hacer los gerentes para fortalecer los vínculos entre investigadores y usuarios	46
Principios para utilizar mecanismos de vinculación	48
Actividades	51
Síntesis	57
Evaluación de habilidad y conocimiento	58
Literatura citada	59

Comunicación de los Resultados de la Investigación

Lista de las unidades de estudio cubiertas en el módulo:

Unidad de estudio 12.1.

Comunicación de los resultados de la investigación para uso científico

Unidad de estudio 12.2.

Comunicación de los resultados de la investigación para su aplicación

Unidad de estudio 12.3.

Fortalecimiento de vínculos entre investigadores y usuarios

Para ser eficaces, los resultados de la investigación deben llegar a los usuarios tentativos, serles útiles y, en última instancia, ser adoptados y utilizados por ellos. Con frecuencia los resultados de investigación son difundidos, pero se falla en llegar a los usuarios tentativos cuándo y dónde es necesario, porque el proceso mediante el cual los resultados de la investigación son adoptados no es bien comprendido en la práctica por las organizaciones de investigación forestal. Desafortunadamente, incluso cuando los resultados de la investigación han sido difundidos entre los usuarios, a menudo la investigación no es adoptada y usada porque se falla en cubrir sus necesidades.

Hemos diseñado este módulo para ayudarlo a comprender la importancia crítica de comunicar exitosamente los resultados de la investigación a los usuarios. Le presentaremos secretos sobre los métodos más eficaces para comunicar esos resultados a grupos específicos. También le mostraremos muchos métodos valiosos para fortalecer los vínculos entre los investigadores de su organización y los usuarios de los resultados. El fortalecimiento de esos vínculos será muy provechoso para la relevancia de la investigación e incrementará las posibilidades de que sus resultados sean permanentemente adoptados y adaptados.

Evaluación de Habilidad y Conocimiento

Módulo 12 - Comunicación de los resultados de la Investigación



Si usted desea saber cómo mejorar sus habilidades y conocimiento mediante el estudio de este módulo, sugerimos que complete este ejercicio antes de comenzar su estudio. Eso determinará su actual nivel de habilidad y conocimiento en los temas cubiertos por este módulo. Al finalizar, hay una evaluación idéntica que usted podrá completar en ese momento. Al completar y comparar las evaluaciones realizadas antes y después del estudio de este módulo, usted podrá determinar en qué medida ha perfeccionado sus habilidades y su conocimiento.

Abajo hay una lista de numerosos planteamientos de habilidades y conocimientos derivadas de los objetivos de las unidades de estudio del módulo 12. Son idénticos a aquellos enumerados en la unidad 0.3 - Autoevaluación de necesidades de capacitación. Por favor, lea cuidadosamente cada planteamiento e indique con una marca el nivel que mejor describe su actual habilidad o conocimiento, de 1 a 5, utilizando las siguientes descripciones:

1. No puedo desempeñar esta habilidad, o no he sido informado sobre ella.
2. No puedo desempeñar esta habilidad, pero he observado la habilidad o he recibido la información pertinente.
3. Puedo desempeñar la habilidad o expresar el conocimiento con ayuda de otros.
4. Puedo desempeñar la habilidad o expresar el conocimiento sin ayuda de otros.
5. Puedo desempeñar la habilidad o expresar el conocimiento lo bastante bien como para instruir a otros.

Planteamiento de la habilidad o conocimiento	Su nivel de habilidad o conocimiento				
	1	2	3	4	5
a. Describir los métodos más efectivos, y sus limitaciones, por los cuales la investigación forestal resulta comunicada a los científicos.					
b. Describir los métodos más efectivos, y sus limitaciones, mediante los cuales la investigación forestal resulta comunicada a los usuarios para su aplicación.					
c. Identificar potenciales usuarios y adoptantes de la investigación de su organización y explicar cómo esa gente está vinculada a su organización de investigación.					
d. Determinar y describir cómo la investigación producida por su organización es adoptada y usada por sus posibles usuarios e identificar la debilidad potencial de vínculos en el proceso de difusión-adopción de su organización.					
e. Elaborar una lista de siete acciones que los administradores pueden tomar para promover vínculos efectivos entre investigación, extensión y usuarios de la investigación.					
f. Describir nueve principios para utilizar mecanismos de vinculación con el fin de mejorar la utilidad de los resultados de la investigación.					

Comunicación de los Resultados de la Investigación para uso Científico

Objetivos

Cuando usted haya completado esta unidad de estudio, estará en mejores condiciones de:

- *Elaborar una lista de los métodos más eficaces mediante los cuales los resultados de la investigación forestal son comunicados a los científicos.*
- *Describir algunas limitaciones en la forma en que los resultados de la investigación forestal son habitualmente difundidos a la comunidad científica.*
- *Determinar el desempeño de su organización en la difusión de los resultados de investigación a otros científicos.*

Usted sabe que los científicos deben interactuar con el fin de mantenerse al día en cuanto a importantes desarrollos en sus campos de estudio. Al completar esta unidad de estudio, pensamos que comprenderá mejor las diversas formas en que los resultados de la investigación son comunicados a la comunidad científica. Esperamos que esta nueva comprensión le ayudará a mejorar el fortalecimiento de las comunicaciones de su organización y a corregir sus deficiencias.

Importancia de la difusión de la investigación en ciencia

La ciencia es un esfuerzo social (Storer 1966). El cuerpo de conocimientos que se desarrolla en una disciplina científica no es el trabajo de un individuo, sino de una multitud de científicos que interactúan unos con otros. Los científicos dependen del trabajo de otros científicos en diversos campos de investigación como base para su propio trabajo. En consecuencia, todos los científicos tienen responsabilidad para asegurar que los resultados de su investigación están disponibles para otros científicos. Esta Unidad de Estudio discute la difusión de los resultados de la investigación a la audiencia científica.

Las publicaciones científicas desempeñan un importante papel en la diseminación de los resultados de la investigación a otros científicos. Sin embargo, los científicos difunden y obtienen información por muchos otros medios, tales como contactos personales y presencia en reuniones profesionales (ver unidad de estudio 11.1 sobre redes de investigación). Los diversos medios por los cuales los resultados de la investigación son difundidos a los científicos se discuten en esta unidad de estudio. En las siguientes unidades se describe la difusión de los resultados de la investigación a audiencias no científicas, incluidos técnicos y público en general.

Para ser parte integrante de una comunidad científica, los científicos deben interactuar con otros colegas. Ellos utilizan los resultados de la investigación de otros científicos para completar su propia investigación, someter su trabajo a la revisión de sus colegas y luego comunicar sus resultados al mundo científico. Si los gerentes de investigación forestal desean que su organización de-

sempeñe un papel activo en el desarrollo de la ciencia, deben proveer oportunidades a los científicos para interactuar con otros colegas para diseminar los resultados de la investigación. Esta interacción con los colegas sirve como una importante función de control de calidad en la investigación científica. Someter la propuesta de investigación y las publicaciones a la revisión de otros científicos provee a los gerentes de medios sistemáticos y relativamente baratos de monitorear y evaluar la calidad de la investigación desde el punto de vista científico. Al alentar la interacción con otros investigadores, los gerentes de investigación ayudan a asegurar la calidad científica de los productos de su organización.

Si se desea que la investigación sea útil, debe alcanzar a los usuarios tentativos. Si bien hay muchos medios de difundir los resultados de la investigación, la investigación científica es considerada incompleta sin publicación (Price 1980). Para los científicos, las revistas científicas, libros y otras publicaciones constituyen una fuente básica de información sobre el estado de la ciencia en algún campo determinado. Ellos proveen una de las principales vías de documentación y verificación de los hallazgos de la investigación, y de transmisión de esos hallazgos a otros científicos. La publicación de los resultados de la investigación en revistas científicas es una de las contribuciones a la ciencia más visibles y fácilmente accesibles.

Los científicos publican no sólo para difundir los resultados de la investigación al mundo científico, sino también por razones más personales: establecer una reputación profesional, tener acceso a los colegas, conseguir invitaciones a encuentros profesionales y lograr promoción (Maguire y Kench 1981). También hay necesidad de comunicar los logros de la investigación porque es una excelente manera de transmitirla a los gerentes de alto nivel, formuladores de políticas y todos aquellos que financian la investigación, con el fin de justificarla. Hacer esto requiere especiales habilidades de comunicación, con énfasis en la abstracción y síntesis de los reportes de investigación, con el fin de extraer los resultados clave y definir su importancia.

Supervisión del proceso de difusión de la investigación en ciencia

Los científicos siempre han utilizado sistemas informales para intercambiar información y difundir los resultados de la investigación. Los científicos que comparten un interés común en un particular tema de investigación a menudo forman lo que ha sido denominado "colegios invisibles", una intrincada red de contactos personales en la cual los intercambios de ideas, información y borradores ocurren a veces con bastante anticipación a publicaciones más formales (Gray y Perry 1975). Quienes constituyen la vanguardia de un campo en rápida expansión de la ciencia encuentran que es esencial mantener un estrecho contacto con otros en el campo de investigaciones, con el fin de mantener al día su propia investigación y compartir los nuevos hallazgos. Ellos lo logran mediante visitas personales, concurrencia a reuniones, car-

tas, listas de correo, intercambio de materiales antes de la impresión, teléfono y, más recientemente, por facsímil (fax) y redes de correo electrónico.

En muchos campos, muchos de los nuevos hallazgos científico son, ante todo, distribuidos a los colegas interesados por medio de esos colegios invisibles y por otros medios informales; sólo más tarde esos conocimientos van a la imprenta. No se debe subestimar el poder de tales redes informales de científicos que distribuyen información sobre los progresos de la investigación. Los gerentes de investigación deben alentar a los científicos de su organización a formar parte de tales colegios invisibles en la medida de lo posible, con el fin de mantenerse al contacto con los últimos descubrimientos científicos y lograr acceso a los científicos activos que constituyan esas redes informales.

Sin embargo, tales intercambios informales de información no sustituyen a la difusión más formal de hallazgos de la investigación por medio de publicaciones en revistas, informes de investigación y libros. Las revistas científicas proveen un registro verificado de logros de la investigación. Las revistas son el banco básico de información científica, al cual pueden acceder los científicos al planificar y realizar su investigación. Los libros proveen una síntesis de un cuerpo acumulado de conocimientos y ofrecen una visión general de un tema. Tales visiones generales son especialmente útiles para los estudiantes y para quienes no están íntimamente familiarizados con un tema de estudios particular.

El acceso a los diversos medios por los cuales son difundidos los hallazgos científicos es esencial para la realización de investigación. Quienes carecen de acceso a la información científica tienen severas lagunas en su investigación.

El papel de las revistas científicas

Las revistas científicas son unas de las más importantes formas para difundir los resultados de investigación a otros científicos. La publicación de los resultados de investigación en una revista científica provee documentación pública de los hallazgos de la investigación y logra que tales hallazgos sean accesibles a una vasta audiencia científica. Provee un registro permanente de resultados de investigación que permanece disponible para uso de los futuros investigadores.

El intercambio informal de información, si bien desempeña un importante papel en la comunicación entre científicos, carece de la verificación formal que supone la publicación en una revista. La revisión realizada por científicos especializados provee una verificación necesaria de la investigación antes de que sus resultados sean difundidos, y puede mejorar y de hecho lo hace la calidad de la producción científica escrita.

Las organizaciones de investigación forestal distribuyen una parte sustancial de los resultados de su investigación por medio de revistas científicas. Por ejemplo, en los años fiscales 1980 y 1981 los investigadores en el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de Estados Unidos produjeron 4523 trabajos (Jakes y VanDyne 1987). Cerca de un tercio de ellos fue publicado en 363 diferentes publicaciones, la mayoría de las cuales eran revistas científicas. Estas incluyen diversas publicaciones dedicadas a la forestería, tales como *Journal of Forestry*, *Forest Science*, *Canadian Journal of Forest Research*, *Forest Products Journal* y *Silvae Genetica*, para nombrar unas pocas. En América Latina pueden mencionarse la *Revista Forestal Centro Americana* y la *Revista Forestal de las Américas* (ambas publicadas por el CATIE). Sin embargo, muchos materiales aparecen en revistas no forestales, tales como *Phytopathology*, *Canadian Entomologist*, *Journal of Arboriculture*, *Journal of Range Management*, *Water Resources Bulletin* y *Turrialba* (publicada en Costa Rica por el IICA y difundida en todo el mundo), entre muchas otras.

La mayoría de las revistas científicas están dedicadas a un campo particular de la ciencia. Sin embargo, algunas llegan a ser interdisciplinarias con respecto a áreas problema particulares y estimulan la presentación de manuscritos de alguna disciplina que se vincula con el tema central de la revista.

A causa de la proliferación de revistas científicas y de su reciente aumento de costo, la mayoría de las organizaciones de investigación forestal no pueden suscribirse a más de una parte de ellas que parecen relevantes para los diversos campos de la forestería. El acceso a la literatura contenida en revistas científicas es un problema para todos los científicos, pero particularmente para aquellos de los países en desarrollo. Encontrar lo que ha sido publicado en diversas revistas resulta difícil. Algunas de las mejores fuentes de información sobre lo que está disponible en viejas publicaciones, son las citas en artículos publicados sobre un tema particular. Tales citas a menudo proveen excelentes llaves de acceso a revistas y artículos relevantes. Cuando están disponibles, los artículos de revisión en revistas a menudo son excelentes fuentes para obtener referencias sobre un determinado tema.

Para información más actualizada sobre la literatura disponible en revistas científicas, los científicos consultan publicaciones especiales, tales como *Forestry Abstracts*, que publica, como su nombre lo indica, *síntesis* de publicaciones. Esas síntesis generalmente enumeran y describen brevemente publicaciones relevantes para su área especializada. La revista *Current Contents* trata de cubrir esa necesidad de otra manera, publicando reproducciones del índice o contenido de las más importantes revistas científicas y listas de investigación extraídas de los informes de institutos.

Las revistas científicas son un eficaz pero imperfecto camino para difundir resultados de investigación a otros científicos. La publicación de un artículo en una revista científica es solo el primer paso en el proceso de difusión. No hay garantía de que un artículo publicado en una particular revista científica alcance jamás a la audiencia deseada.

Para lograr difusión por medio de una revista científica, son necesarias las siguientes condiciones:

- El artículo debe ser accesible a los científicos.
- Los científicos deben ser conscientes de que ese artículo está disponible.
- El científico debe leer el artículo para obtener la información obtenida en él.

Forestry Abstracts provee una intensa cobertura de la literatura mundial sobre forestería. Sin embargo, muchos investigadores en forestería, particularmente en los países en desarrollo, carecen de acceso, salvo excepciones, a las revistas científicas. Pocos científicos, si es que hay algunos, tienen acceso inmediato a todas las revistas científicas publicadas, si bien el rápido avance de la tecnología CD-ROM mejora el acceso a la literatura científica. Artículos publicados en revistas que no son ampliamente distribuidas o que están fuera de la corriente principal de la investigación forestal, posiblemente alcancen solo una parte de la limitada audiencia de los investigadores forestales. Una propuesta para publicar un artículo en una revista científica debe ser analizada, para determinar si la publicación en esa revista alcanzará, en la práctica, la audiencia tentativa y, si no fuera así, qué puede hacerse para lograr una mejor distribución del artículo. Puede intentarse publicar el artículo en una revista que tenga una amplia distribución con respecto a la audiencia deseada, o puede hacerse un esfuerzo para obtener reimpresiones del artículo y hacerlo disponible, distribuyendo esas copias, a una audiencia mayor. Conseguir una difusión efectiva en el mundo científico mediante esas revistas puede requerir más esfuerzo que simplemente asegurar su publicación en una publicación más general.

Otras opciones para la difusión de resultados de la investigación a los científicos

Para asegurar una mayor distribución de los resultados de la investigación a los científicos, el administrador de la investigación debe explorar y alentar el uso de otras opciones de difusión.

La presentación de documentos en conferencias científicas y técnicas puede ser una manera eficaz de difundir los estados de la investigación, aunque sea a una audiencia relativamente limitada (pero que trabaja en esos temas). Las presentaciones y documentos preparados para la conferencia rápidamente alcanzan a quienes participan en ella y permite a los investigadores lograr una retroalimentación inmediata. Sin embargo, la concurrencia a conferencias a menudo está severamente limitada por diversas razones. Solo un porcentaje relativamente bajo de científicos que podría estar interesado en el tema central de la conferencia puede concurrir a ella, a causa de la falta de tiempo o de fondos, o por otras razones. Las conferencias a menudo cubren un amplio espectro de temas, y muchos de quienes concurren a ellas pueden tener poco o ningún interés en algún tema particular que se presente. Una

gran audiencia se alcanza posteriormente, cuando se publican las actas o memorias. Una de las dificultades de depender de actas o memorias de conferencias para difundir los resultados de la investigación es la audiencia relativamente limitada que se alcanza con la distribución de los volúmenes correspondientes. A menudo es difícil obtener copias después de un año o dos de su publicación inicial. La publicidad sobre la disponibilidad de las memorias de conferencias a menudo es incompleta, y quienes tienen necesidad de conocer sobre esos temas muchas veces no encuentran manera de conseguirlas. Las bibliotecas tienen dificultades de tiempo para obtener copias de todas las actas relevantes. Encontrar artículos publicados en memorias de conferencias puede resultar difícil, debido a que la cobertura de tales publicaciones en revistas de *síntesis* y referencias a menudo es incompleta.

Los informes científicos y técnicos publicados en organizaciones de investigación forestal constituyen otro importante medio de difundir los resultados de la investigación a los científicos. Además de llegar a ellos, tales informes a menudo logran una más amplia distribución entre técnicos y otras personas que lo que consiguen los artículos publicados en revistas científicas. Muchas de esas publicaciones son revisadas por científicos antes de la publicación, pero otras no lo son. A causa de la gran cantidad de organizaciones de investigación forestal que publican tales informes, conocer lo que ha sido publicado por cada organización, y lo que está disponible, se convierte en una tarea difícil para cualquier científico. Completar colecciones de tales publicaciones solamente es posible en algunas pocas de las más importantes bibliotecas forestales en América Latina. La Biblioteca Conmemorativa Orton, del CATIE, en Turrialba, Costa Rica, es una de las más completas para cualquier clase de consulta en ciencias agrarias y, por ende, en agroforestería. Pocos científicos forestales tienen acceso a más de una pequeña fracción de las publicaciones sobre investigación en forestería en todo el mundo.

Las publicaciones técnicas, de divulgación científica y populares están dirigidas más a informar a los no científicos, incluido el público en general, que a los científicos. Sin embargo, los científicos también leen esas publicaciones y los artículos escritos para ellas proveen otra opción para difundir resultados de la investigación. Pueden mencionarse como ejemplos, en América Latina, *La Chacra* (Argentina) o *Agroindustria* (Costa Rica), y también algunos excelentes suplementos agrarios de grandes periódicos, como *El Mercurio* de Chile y *O Estado de Sao Paulo*, de Brasil entre muchos otros. Revistas dirigidas a un segmento específico de la industria, el comercio u otros grupos de la sociedad, proveen una buena tribuna para algunos de los hallazgos de la investigación aplicada. Los científicos que trabajan en diversos campos de la forestería y de los productos forestales a menudo encuentran en tales publicaciones informaciones sobre tendencias en la industria y nuevos desarrollos en productos, y utilizan lo que les resulta útil en su investigación. En consecuencia, publicaciones como éstas proveen medios de difusión a los hallazgos científicos. Las publicaciones de ciencia general que cubren un

amplio espectro de temas científicos (por ejemplo: *Nature*, *Science*, *Science News*, *Scientific American*), constituyen un buen camino para llegar a los científicos de otras disciplinas, que pueden no desear leer los más especializados artículos para profesionales en revistas científicas.

Las demostraciones de estudios de investigación, resultados, metodologías y equipos en el campo, en laboratorio y en oficina, constituyen buenos medios de presentar hallazgos de investigación a otros profesionales, así como también a los no científicos. Una sorprendente cantidad de la información científica más reciente a menudo llega a profesionales científicos de esa manera. Las demostraciones que se dan en visitas a científicos para conocer los últimos instrumentos y técnicas, el nuevo trazado de una parcela, un útil programa de computación, los últimos cuadros y gráficos preparados para un nuevo manuscrito, todos desempeñan un importante papel en la difusión de información entre científicos.

Las visitas de campo realizadas mediante sesiones de capacitación, o como parte de conferencias científicas y reuniones anuales de sociedades profesionales, contribuyen a difundir información sobre programas de investigación y hallazgos de la investigación. También ayudan a identificar y/o demostrar problemas especiales de administración de recursos de particular interés para los científicos.

Los talleres, sesiones de capacitación y ferias científicas que cubren problemas especiales en forestería y en productos forestales, o que discuten métodos y técnicas para resolver problemas particulares, proveen una buena oportunidad para intercambiar ideas, información y conocimiento entre los científicos que concurren a ellos. Trabajar juntos en un taller puede ser una manera especialmente eficaz de difundir información entre científicos en diferentes disciplinas. Aprender a comunicarse de manera eficaz con científicos de diferentes ámbitos disciplinarios puede ser algunas veces frustrante pero también una experiencia recompensadora.



UNIDAD DE ESTUDIO/
ACTIVIDADES

Comentario 1

Tres caminos eficaces mediante los cuales los resultados de la investigación son habitualmente comunicados a otros científicos son:

1. Artículos publicados en revistas científicas.
2. Redes informales de científicos que comparten un interés común (el colegio invisible).
3. Libros que reúnen y sintetizan resultados de la investigación de una manera coherente y comprensiva.



UNIDAD DE ESTUDIO/
ACTIVIDADES

Comentario 2

El colegio invisible es una red informal e intrincada de científicos que comparten un interés similar en un tema particular de investigación y se comunican directa o indirectamente unos con otros. Los colegios invisibles permiten los intercambios de ideas, información e intercambio de borradores, a menudo bastante antes de su publicación formal. Para quienes desean permanecer en la vanguardia de su campo, la participación en un colegio invisible es esencial para mantener al día sus propios conocimientos y para compartir los nuevos desarrollos científicos.



Comentario 3

Si bien eficaces, las revistas científicas tienen limitaciones en la difusión de resultados de investigación forestal, particularmente en los países en desarrollo. Aunque un artículo sea publicado en una revista, no hay garantía de que ese artículo sea accesible a todos los científicos. Un científico debe ser consciente de que el artículo está disponible, y entonces obtenerlo y leerlo para lograr la información que contiene. Las revistas científicas son caras, a menudo prohibitivas para muchas organizaciones de investigación forestal de los países en desarrollo. Muchas organizaciones de investigación pueden suscribirse sólo a algunas pocas de las principales revistas. Algunos artículos publicados en revistas de poca circulación pueden no llegar a los científicos en el mundo en desarrollo. La barrera del lenguaje complica más la situación. En consecuencia, cuando los científicos someten un artículo para su publicación, es importante elegir las revistas que alcanzan una parte mayor de la audiencia tentativa.



Comentario 4

¿Puede usted pensar en algunas alternativas a las revistas científicas? Si es así, ¡felicitaciones! Revise nuestras respuestas abajo y compare con las suyas. Si usted tiene dificultades con este tema, le sugerimos que lea nuevamente el texto.

1. Las presentaciones en conferencias científicas y publicación de documentos en las memorias de esas conferencias constituyen un medio de difundir resultados de investigación a científicos que trabajan en el mismo campo o en campos vinculados. Tal literatura provee una espléndida oportunidad a los científicos para presentar sus más recientes hallazgos a sus colegas con el fin de lograr retroalimentación y crítica. Infortunadamente, las memorias tienen una distribución limitada y se agotan rápidamente.
2. Los informes científicos y técnicos publicados por organizaciones de investigación forestal pueden ser muy eficaces para la comunicación de resultados de investigación a otros científicos y al público en general. El problema, sin embargo, es que tales informes a menudo tienen una distribución limitada, y llegan solamente a una cierta cantidad de gente.
3. Las publicaciones técnicas, de ciencia general y populares, si bien están diseñadas para los científicos, alcanzan también un considerable porcentaje de lectores no científicos. Ciertas revistas generales constituyen otra buena opción para publicar resultados útiles a los científicos en la industria.
4. Las demostraciones de estudios de investigación, resultados, metodologías, equipos, laboratorios o productos de oficina, constituyen una buena manera de difundir información científica a los visitantes científicos.
5. Las visitas de campo mediante sesiones de capacitación que forman parte de conferencias científicas y reuniones anuales de sociedades profesionales, alcanzan a un significativo número de científicos.
6. Los talleres y sesiones de capacitación son especialmente eficaces en ayudar a los científicos a difundir información entre colegas de diferentes disciplinas.

Actividad 5



En el cuadro que sigue, mida los esfuerzos de su propia organización para distribuir los resultados de la investigación forestal a los científicos. Marque en la columna que mejor describe el desempeño de su organización para cada criterio enumerado.

Criterio de evaluación	Muy bueno	Bueno	Regular	Pobre	Muy pobre
Resultados de la investigación formalmente reportados de alguna manera					
Resultados de la investigación rápidamente publicados					
Documentos aceptados para publicación por diarios revisados por científicos					
Mayoría de resultados de investigación publicados en revistas revisadas por científicos					
Resultados de investigación publicados de manera comprensiva, no repartidos en numerosos subdocumentos					
Numerosos resultados de la investigación son originales en contenido y hallazgos, con limitación de la publicación de antiguos hallazgos					
Promoción del avance de los científicos basada en calidad de investigación y registro de publicaciones, no en la cantidad de publicación de artículos solamente					
Cantidad adecuada de personal editorial especializado disponible en la organización					
Equipo de apoyo editorial no sobrecargado con trabajo					
Programas adecuados de procesamiento de palabras en computación disponibles en la organización					
Funcionamiento de revisión interna competente por científicos					
Equipo de científicos requeridos para contribuir frecuentemente con libros					
Frecuentes requerimientos externos para reimpressiones y para informes de investigación.					
Enfasis en excelencia					
Suscripciones a la mayoría de las revistas científicas, cartas y periódicos que son más relevantes para enfocar la agenda de investigación					
Frecuente presentación de los resultados de investigaciones en conferencias dictadas por científicos del equipo					
Utilización periódica de la estación de investigación forestal para encuentros, talleres, días de campo, seminarios regionales o nacionales					
Reporte ocasional de resultados de investigación y síntesis en publicaciones técnicas, de ciencia general y populares (revistas, periódicos) para científicos y público informado					

3.2

UNIDAD DE ESTUDIO

Síntesis

La ciencia es una tarea social. Los científicos dependen del trabajo de otros colegas en un campo de investigación como base para su propio trabajo en el campo. En consecuencia, todos los científicos tienen la responsabilidad de asegurar que cada científico invierta algún tiempo comunicando los resultados de sus investigaciones a otros. Los científicos se comunican mediante una amplia variedad de medios, que van de las revistas científicas y otras publicaciones periódicas, libros, conferencias y sus memorias, presentaciones, redes formales e informales, talleres, seminarios, visitas de campo, etc.

Al completar esta unidad de estudio, esperamos que usted haya logrado una mejor comprensión de los diversos caminos en que los resultados de la investigación son comunicados a la comunidad científica. Si usted ha completado las actividades de autoevaluación, ha generado alguna información práctica con respecto al desempeño de su propia organización en la difusión de resultados de la investigación, información que usted puede utilizar para mejorar sus esfuerzos de comunicación.

Si usted necesita más información sobre la comunicación de resultados de la investigación forestal a la comunidad científica, lo invitamos a obtener y revisar los interesantes artículos identificados al final de este módulo.

Comunicación de los Resultados de la Investigación para su Aplicación

Objetivos

Cuando usted haya completado esta unidad de estudio, estará en mejores condiciones de:

- Identificar a los usuarios potenciales y adoptadores de los resultados de la investigación de su organización.
- Explicar por qué una eficaz comunicación de dos vías entre científicos y usuarios finales de la investigación forestal es vitalmente importante para asegurar la relevancia de la investigación y promover la adopción de los resultados.
- Elaborar una lista de los caminos más efectivos en los cuales los resultados de la investigación forestal son comunicados a los usuarios para su aplicación.
- Determinar y describir cómo los resultados de la investigación producidos por su organización son comunicados a los usuarios tentativos.
- Identificar potenciales vinculaciones entre la difusión de la investigación y los procesos de adopción utilizados por su organización y sugerir mejoras.

Otra gente, además de los científicos, utiliza los resultados de la investigación. Las organizaciones de investigación no contribuirán al desarrollo de las metas de una nación o a resolver los problemas sociales, económicos y ambientales si los resultados de la investigación no son exitosamente comunicados a los usuarios finales y utilizados. Además, los usuarios de la investigación son importantes interesados, cuyo insumo es vital en la planificación de la investigación y en el establecimiento de prioridades. En consecuencia, resulta esencial que los gerentes de investigación desarrollen y mantengan fuertes vínculos entre investigadores y usuarios sobre los resultados de la investigación.

Al completar esta unidad de estudio, usted aprenderá la importancia de la comunicación entre científicos y usuarios de la investigación. Esperamos que este nuevo conocimiento le permita apreciar mejor la importancia crítica de una comunicación de dos vías entre usuarios e investigadores. Esta unidad debería también ayudarlo a mejorar su habilidad para evaluar el desempeño de su organización en comunicarse con los usuarios de los resultados de su investigación, e implementar mejoras.

Facilitación de la difusión, adopción y uso de los resultados de la investigación aplicada

Buena parte de la investigación realizada por las organizaciones de investigación forestal puede ser mejor denominada investigación aplicada. Su propósito es producir información y otros productos de la investigación que ayuden a los gerentes de explotaciones forestales, usuarios y otras gentes a cambiar la manera en la cual hacen las cosas. La intención es ayudar a desarrollar nuevas tecnologías que puedan ser adoptadas, adaptadas e implementadas por gente que lleva a cabo actividades cotidianas. Esta adopción y uso de tecnologías nuevas o revisadas, es denominada innovación tecnológica (para una discusión sobre el papel de la discusión en la innovación tecnológica, vea unidad de estudio 1.1). Una de las más importantes actividades en la innovación tecnológica es la difusión y utilización de nuevas tecnologías.

Advierta que el interés aquí no es exactamente la difusión o comunicación de los resultados de la investigación a los usuarios.

La investigación aplicada, en última instancia, es evaluada no por los resultados exitosos con que fue difundida, sino por la forma amplia y exitosa en que fue adoptada y puesta en práctica, y por los efectos de la sociedad y el ambiente que resultaron de su adopción y uso.

Los gerentes de investigación que desean tener una organización de investigación eficaz, que genere amplio apoyo, estarán obligados a desarrollar un papel activo no sólo en la producción de resultados útiles para la investigación, sino también facilitando su adopción y uso. No deben dejar la responsabilidad de su tarea a otros, sino que deben asumir el liderazgo en asegurar la aplicación de los resultados de la investigación que su organización produce.

Los resultados de la investigación que no cumplen las necesidades de los usuarios potenciales, no pueden ser utilizados por ellos para mejorar la forma en que las cosas se hacen, y no serán adoptados ni, en consecuencia, utilizados. En consecuencia, una de las responsabilidades clave de la gerencia de investigación aplicada es asegurar que la investigación realizada por la organización realmente cumple las necesidades de los usuarios. Esto puede ser hecho mejor estimulando y facilitando interacciones entre investigadores y usuarios por medio del proceso de planificación y ejecución de la investigación (ver unidad de estudio 12.3 sobre fortalecimiento de vínculos entre investigador y usuario).

El proceso de innovación tecnológica

Con el fin de producir, difundir eficazmente y facilitar la adopción y uso de los productos de la investigación, el gerente de investigación forestal necesita comprender el proceso por el cual se realiza la innovación tecnológica. Esto fue tratado brevemente en la unidad de estudio 1.1, pero aquí se hará una discusión mayor del proceso. El proceso de innovación tecnológica comprende cuatro etapas mayores (Fig. 12.2.1):

- **La investigación y el desarrollo de tecnologías.** La investigación científica por sí misma probablemente no produzca demasiado en el sentido de los resultados que pueden ser aplicados directamente por gerentes y usuarios de recursos. Como hemos visto en la unidad de estudio 12.1, los resultados de la investigación científica generalmente son difundidos por medio de revistas científicas, memorias de encuentros y otras fuentes similares. Esa información rara vez es accesible a quienes trabajan en el campo o de una forma que sea útil para ellos. Por ejemplo, los informes de la cantidad de crecimiento de árboles en un período de cinco años de las especies halladas en una particular investigación en parcela contribuyen a nuestro conocimiento sobre crecimiento y rendimiento. Sin embargo, posiblemente sea de poco uso directo para aquellos gerentes de recursos o usuarios que necesitan datos de crecimiento y rendimiento que cubran una amplia variedad de condiciones en un considerable período de tiempo. Antes de que los resul-

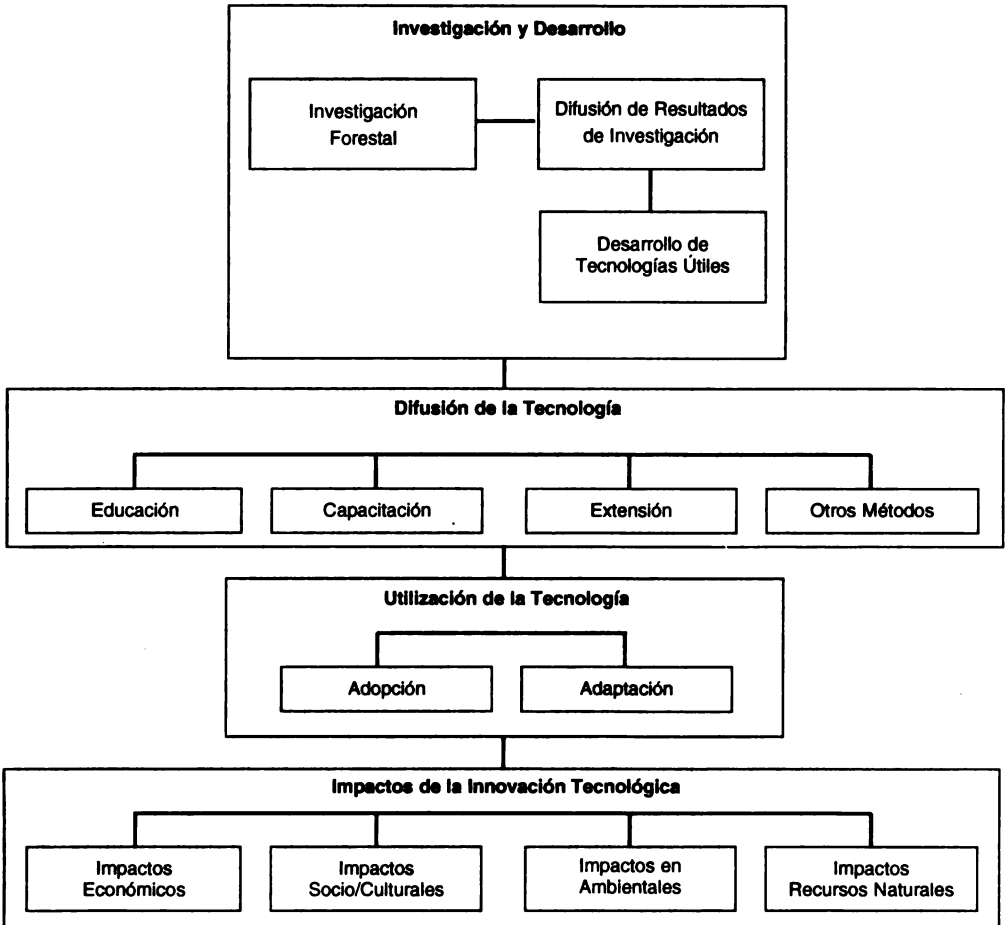


Fig. 12.2.1. La investigación forestal y el proceso de innovación tecnológica

datos de la investigación puedan ser aplicados, a menudo deben ser desarrollados junto con algunos usuarios potenciales para asegurar que la nueva tecnología cubre sus necesidades.

- Difusión de tecnología.** Una vez que las tecnologías útiles han sido desarrolladas, el próximo paso es difundir la información y el conocimiento sobre la tecnología a todos aquellos que pueden encontrarla útil, de tal manera que sean conscientes de que está disponible y de sus ventajas y desventajas. Este proceso de difusión puede ser llevado a cabo por medio de: (1) educación en los niveles elemental, secundario, universidad, posgrado; (2) capacitación proporcionada por la inclusión individual en trabajo, por medio de trabajos de autoaprendizaje o cursos especializados de capacitación; (3) extensión que involucre la transferencia de tecnología de la investigación mediante la extensión a los usuarios finales; (4) otros métodos que incluyen la interacción directa de los investigadores y

quienes desarrollan tecnología con usuarios potenciales, contactos entre potenciales usuarios y otros medios.

•**Utilización de tecnología.** Una vez que los usuarios potenciales son conscientes de que una tecnología existe, y están bien informados de lo que pueden hacer, el siguiente paso es definir si se adopta e implementa o no la tecnología para su propio uso. En algunos casos, es posible adoptar y usar la tecnología directamente. En otros casos, puede ser necesario modificar la tecnología para adaptarla a operaciones existentes. Si se necesitan sustanciales cambios en la tecnología para hacerla útil, esto puede requerir consultas con los creadores originales y quizás alguna ayuda para adaptarla exitosamente.

•**Impactos de la innovación tecnológica.** Una vez que la tecnología ha sido adoptada o adaptada por los usuarios tentativos, y ha sido puesta en operación, los cambios en el uso de la tecnología pueden tener impactos económicos sustanciales (en la organización o firma, o en los miembros de la sociedad); impactos sociales, culturales y políticos en individuos y grupos de la sociedad; impactos ambientales adversos o benéficos, e impactos en la base de recursos naturales. Todos esos impactos directos e indirectos, actuales y futuros, deben ser considerados como parte del proceso de innovación tecnológica.

Antes de que los resultados de la investigación y las nuevas tecnologías puedan ser adoptados y utilizados, los usuarios potenciales deben ser conscientes de ello. La difusión de nueva información y tecnología a usuarios potenciales es un paso importante en la innovación tecnológica. Esta puede tener lugar por medio de publicaciones científicas, técnicas o de divulgación general; contacto con agentes de transferencia tecnológica (tales como organizaciones de extensión); contactos directos entre investigadores y usuarios de la tecnología; transmisión oral de otros usuarios, periódicos y revistas, anuncios, o numerosos otros medios. En la década pasada, diversos estudios de la difusión de innovaciones en forestería determinaron que uno de los más efectivos caminos para difundir información sobre nueva tecnología y conocimiento son los contactos personales entre colegas (Muth y Hendee 1980; Roggenbuck y Watson 1980; Nicholls y Prey 1982; Straka, Anderson y Bullard 1986). Una vez que los potenciales usuarios son conscientes de las nuevas tecnologías, ellos deben decidir si tiene sentido o no, en el contexto en que se trabaja, adoptar y usar la tecnología.

Muth y Hendee (1980) identificaron cinco etapas en el proceso de adopción de innovaciones:

1. *Conciencia.* La etapa en la cual los individuos toman conciencia de una innovación, a menudo por medio de publicaciones generales o contactos personales.
2. *Interés.* La etapa en la cual las personas parecen encontrar algo en la innovación y determinan qué es útil o no para ellos.

3. *Evaluación.* La etapa en la cual los individuos tienen bastante interés en la innovación como para evaluar su utilidad potencial en términos de su viabilidad y costos y beneficios potenciales.
4. *Prueba.* La etapa en la cual los individuos tratan la innovación en pequeña escala para probar y validar cómo funciona en la práctica, sin asumir un mayor compromiso ni invertir otros recursos.
5. *Adopción.* La etapa en que las personas deciden, basadas en las pruebas que han realizado, adoptar o no la innovación. En algunos casos, las etapas de prueba y adopción pueden ser precedidas por una serie de modificaciones de la innovación, con el fin de adaptarla mejor a las circunstancias de la persona.

Todos aquellos que procuran difundir informaciones deben ser conscientes de ese proceso de adopción y de las posibles innovaciones, y estar preparados para ayudar a los usuarios potenciales especiales a medida que avanzan en ese proceso. Este proceso de adopción de innovaciones toma su tiempo; pueden pasar varios años entre el momento en que una persona toma conciencia de una innovación y la adopción final, en particular si la etapa de evaluación y prueba requiere considerable tiempo para lograr los resultados necesarios para avanzar en el proceso de adopción. Además, cada etapa constituye un proceso de eliminación y posiblemente muy pocas innovaciones pasan por la secuencia completa de pasos. Muchas, sino la mayoría de las innovaciones de las cuales estamos conscientes, no sobreviven a la primera etapa. Sólo algunas posiblemente avancen hacia la etapa de interés. Posiblemente muy pocas serán adoptadas en última instancia.

En general, sólo una parte de la tecnología que se desarrolla es adoptada. Midgley (1977), al sintetizar numerosos estudios de mercadeo, reportó que cinco de diez nuevos productos jamás alcanzan el mercado y que, de ellos, menos del diez por ciento sobreviven en el mercado más de un año. No sabemos cuál es la tasa de adopción de nuevas tecnologías en forestería, pero no hay duda de que muchos productos de la investigación permanecen sin utilizar por aquellos para quienes se habían diseñado.

Identificación de usuarios y de sus necesidades

Las preguntas importantes que cada gerente de investigación debe hacerse incluyen: ¿quiénes son los usuarios y potenciales usuarios de los resultados de nuestra investigación? ¿cuáles son sus necesidades de información? La identificación de los usuarios finales y los resultados de la investigación no debe tener lugar después de completarse un proyecto o programa particular de investigación. Más bien la interacción con usuarios potenciales debe tener lugar tempranamente, en las etapas de la planificación de la investigación. Los usuarios necesitan ayudar a definir el problema y especificar la clase de información y otros resultados de in-

investigación que necesitan para sus propósitos. La investigación que ha sido diseñada con insumos de los usuarios y con sus necesidades en mente, posiblemente sea adoptada e implementada.

Puede resultar útil un simple *análisis de usuario*, similar al análisis de interesado discutido en la unidad de estudio 2.3. Debe recordarse que los interesados son definidos como gente, grupos y organizaciones que tienen algo que ver con la atención de recursos de la organización de investigación, o son afectados por los productos de la investigación. Los ejemplos de interesados para las organizaciones de investigación incluyen funcionarios públicos, organismos de gobierno, grupos especiales de interés, empleados, otras organizaciones de investigación y la lista completa de usuarios finales de los resultados de la investigación. Esos usuarios finales de los resultados de la investigación constituyen, seguramente, el más importante grupo de interesados para una organización de investigación.

Un análisis de usuario debería, idealmente, ser llevado a cabo en cada proyecto o programa de investigación importante, dado que diferentes tipos de investigación a menudo tendrán diferentes grupos de usuarios potenciales. El análisis de usuario puede ser estructurado en torno a dos preguntas fundamentales:

1. ¿Quiénes son los potenciales usuarios finales del tipo de información o producto a ser generado por el proyecto o programa de investigación propuesto?
2. ¿Cuáles son la información específica o las necesidades de esos productos potenciales que se refieren al proyecto o programa de investigación propuesto?

La primera cuestión puede ser respondida adecuadamente en muchos casos por medio de una sesión de tormenta de ideas que involucre a gerentes de investigación, científicos y, si fuera posible, a especialistas en extensión. La segunda cuestión supone contactar directamente a los usuarios potenciales y a los grupos de usuarios para determinar sus necesidades y requerimientos en cuanto a insumos. Pearce (1987) señala que el insumo y la retroalimentación de los usuarios no surgen automáticamente, sino que deben ser específicamente preparados.

Barreras potenciales a la innovación tecnológica

Como Rogers (1983) ha señalado, también hay varias barreras a la adopción de nuevas ideas y tecnologías. Por ejemplo: los usuarios potenciales pueden no estar conscientes de que las tecnologías están disponibles; también pueden ignorar cómo utilizarlas. Pueden no estar en condiciones de usarlas, o pueden tener dudas sobre los costos y beneficios potenciales de su utilización. Muchas firmas y organizaciones operan considerablemente por debajo de los niveles de eficiencia que serían posibles si toda la tecnología existente actuara con eficacia (Leibenstein 1966). No lo hacen por muchas de las mismas razones ya mencionadas: los ge-

rentes no son conscientes de cuáles son las nuevas tecnologías disponibles; los efectos de adoptar la nueva tecnología en la organización son desconocidos; la nueva tecnología puede no ser compatible con las tecnologías actualmente utilizadas. Los costos de las nuevas tecnologías pueden superar los beneficios potenciales, o la gente puede carecer de las habilidades especiales necesarias para utilizar eficazmente la nueva tecnología. Rogers (1983) ha enumerado cinco características de una innovación que afectan su tasa de adopción (recuadro 12.2.1). Esos cinco factores debieran ser considerados al planear programas de investigación aplicada que se pretende difundir y aplicar.

Recuadro 12.2.1. Características de una innovación, tal como son percibidas por las personas, que afectan su tasa de adopción (Rogers 1983, pp. 15-16)

1. **Ventajas relativas.** "(...) el grado en el cual una innovación es percibida como mejor que la idea que suplanta. Cuanto mayor es la percepción de la ventaja relativa de una innovación, más rápida es su tasa de adopción".
2. **Compatibilidad.** "(...) el grado en el cual una innovación es percibida como consistente, con valores existentes, experiencias pasadas y necesidades de potenciales adoptantes. Una idea que no es compatible con valores prevalecientes y con las normas de un sistema social, no será adoptada tan rápidamente como una innovación que sea compatible".
3. **Complejidad.** "(...) el grado en el cual una innovación es percibida como difícil de comprender y usar. En general, las nuevas ideas que son más simples de comprender serán adoptadas más rápidamente que las innovaciones que requieren que el adoptante desarrolle nuevas habilidades y una nueva comprensión".
4. **Capacidad de prueba.** "(...) el grado en el cual una innovación puede ser experimentada, sobre una base limitada. Nuevas ideas que pueden ser probadas en un plan en general son adoptadas más rápidamente que las innovaciones que no son divisibles".
5. **Observabilidad.** "(...) el grado en el cual los resultados de una innovación son visibles a otros. Cuanto más fácil es para las personas ver los resultados de una innovación, posiblemente la adopten con más rapidez".

Podemos añadir, a la enumeración de Rogers, las ventajas competitivas: la investigación contribuye a mejorar la posición estratégica del país con respecto a países competidores en los mismos productos.

Las nuevas tecnologías son casi siempre adoptadas e implementadas dentro de las organizaciones existentes o en el ámbito de trabajo, en donde ya están en uso diversas tecnologías existentes. Un factor clave para decidir si adoptar o no una nueva tecnología es la compatibilidad que existe en ella para trabajar en armonía con una operación compleja existente. La introducción de nuevas tecnologías en operaciones existentes genera problemas de ajuste y adaptación para que esas nuevas tecnologías se mezclen con las operaciones en marcha. Eso puede requerir a la gente recapacitar para adquirir nuevas habilidades o conocer nuevos procesos de ajustar los modelos habituales de trabajo, rehabilitar la fuerza de

trabajo, modificar viejas instalaciones o construir nueva instalaciones, entre otras actividades. Se necesitará trabajo adicional para modificar la nueva tecnología, con el fin de que opere eficazmente en el ámbito de la operación en curso. Deberán hacerse nuevas inversiones sustanciales para adquirir e implementar la nueva tecnología; durante el proceso la productividad volverá a caer mientras los nuevos modelos de trabajo son puestos en marcha.

Muchos usuarios potenciales se resisten a adoptar nuevas tecnologías a causa de los costos potenciales y los beneficios, que no son bien conocidos y pueden ser altamente inciertos. La innovación tecnológica es percibida por muchos como riesgosa, particularmente si supone drásticos cambios en las actuales maneras de hacer las cosas. Esto puede llevar a otros cambios que son difíciles de prever. Esas y otras preocupaciones presentan barreras reales a la innovación tecnológica que deben ser superadas si los resultados de la investigación deben ser implementados bajo la forma de nuevas tecnologías.

Prever las barreras potenciales a la adopción de resultados promisorios de la investigación y desarrollar estrategias para superar esas barreras, constituye una parte importante de la tarea del gerente de investigación; una manera de enfrentar ese problema es fortalecer los vínculos entre investigadores y grupos de usuarios, con el fin de comprender mejor las potenciales barreras a la innovación tecnológica, anticipar problemas y tratar de resolverlos antes de que se vuelvan demasiado severos. El fortalecimiento de la investigación y los vínculos entre usuarios constituyen el tema de la unidad de estudio 12.3.

Canales efectivos de comunicación con usuarios de la investigación

Una vez que los usuarios de los resultados de la investigación y sus necesidades han sido identificados, y las barreras potenciales de la innovación tecnológica superadas, el gerente de investigación debe decidir cuáles son los canales de comunicación más efectivos para transmitir los resultados de la investigación a diversos grupos de usuarios. Una investigación canadiense sobre usuarios de investigación arroja alguna luz sobre este tema (Cayford y Riley 1986). Los usuarios elaboraron la siguiente lista con diversos medios alternativos de transferencia de tecnología en orden de eficacia:

1. Demostraciones de campo.
2. Comunicación informal y personal.
3. Presentaciones audiovisuales.
4. Publicaciones.
5. Seminarios y reuniones.
6. Otros foros, cartas informativas.

Podemos añadir a esa lista los bancos de información.

El rango de publicaciones, relativamente bajo como un medio efectivo de comunicarse con los usuarios, es notablemente reducido. Las publicaciones a menudo constituyen los medios básicos de comunicar resultados de investigaciones a otros científicos, pero ellas son vistas como relativamente ineficaces en la comunicación con los usuarios. Esto es particularmente verdadero cuando los grupos de usuarios potenciales tienen altas tasas de analfabetismo. Más aún, la comunicación mediante publicaciones es un flujo de información de una vía, y no provee insumos ni retroalimentación de los usuarios. La efectividad de las publicaciones posiblemente sea menor en los países en desarrollo.

Es interesante comparar el informe Cayford-Riley y sus resultados con un informe de gerentes de investigación forestal en países en desarrollo realizado por Gregersen (1984). En ese informe, se pidió a los gerentes de investigación que establecieran la tasa de la frecuencia con la cual ellos utilizaban diversos canales para difundir los resultados de la investigación. La siguiente lista de canales de comunicación muestra los medios más frecuentemente utilizados:

1. Informes para contratantes de la investigación.
2. Periódicos profesionales y reuniones.
3. Respuesta a las consultas.
4. Lecturas.
5. Demostración directa.
6. Medios populares.

El hecho de que los impresos sean vistos como relativamente ineficaces por los usuarios, y que sean el medio más frecuentemente utilizado por las organizaciones de investigación forestal, causa preocupación. Sugiere la necesidad de cambios en la forma en la cual son difundidos los resultados de la investigación. Si los gerentes de investigación forestal desean asegurar que los resultados que ellos producen alcancen a los usuarios tentativos y sean adoptados por ellos, deberían alentar y facilitar una interacción más directa entre los investigadores y los usuarios de los resultados de la investigación.

Mejoramiento de la transferencia de tecnología

Las siguientes recomendaciones han sido sugeridas como medios de mejorar la transferencia de tecnología en forestería (Moeller y Seal 1984):

Involucrar a los usuarios en las primeras etapas de la planificación de la investigación:

- Ayudando a identificar problemas y establecer prioridades.
- Estableciendo expectativas y compromisos razonables.
- Comprendiendo al mercado usuario.

Crear un ámbito organizativo que promueva la innovación, por los siguientes medios:

- Estimular contactos directos entre investigadores y usuarios.
- Mantener a los usuarios involucrados durante el proceso de investigación.
- Concurrir a las reuniones de administración.
- Alentar los intercambios de personal entre investigación y gerencia.
- Capacitar a los investigadores en transferencia de tecnología y técnicas de capacitación.
- Comprometer adecuados recursos para la transferencia de tecnología.
- Reconocer y recompensar a los científicos por su buen trabajo.
- Establecer un punto focal organizativo para la transferencia de tecnología.
- Tomar la iniciativa para motivar a los gerentes.
- Reconocer la transferencia de tecnología como un compromiso continuo.

Involucrarse en la aplicación y evaluación de actividades, por los siguientes medios:

- Cuantificar los beneficios de la investigación.
- Concentrar esfuerzos en los resultados más beneficiosos.
- Involucrar a los usuarios en los esfuerzos.
- Comprender la capacidad de los usuarios al implementar resultados.
- Proveer síntesis del estado de las artes.
- Utilizar los medios más apropiados para transferir resultados a los usuarios.
- Solicitar evaluación por parte de los usuarios y lograr retroalimentación de ellos.

Los gerentes en investigación forestal pueden mejorar la transferencia de tecnología alentando el desarrollo de un sistema de extensión eficaz, capaz de trabajar con grupos de usuarios potenciales, con el fin de hacerlos conscientes de las nuevas tecnologías y facilitar su adopción y uso.

12.2

UNIDAD DE ESTUDIO

Actividades

UNIDAD DE ESTUDIO
ACTIVIDADES

Actividad 1



Para un tema de investigación que sea considerado para ser implementados en su organización, realice un análisis de interesados o usuarios potenciales de algunos resultados producidos como consecuencia de esta investigación. *Utilice el formato que sigue y describa los usuarios, cómo esos resultados pueden ser importantes para los usuarios potenciales y señale los criterios que ellos utilizan para juzgar si los resultados son útiles.*

Tema de la investigación:

Productos proyectados del esfuerzo de la investigación:

Usuarios de investigación	¿Cómo serán útiles los resultados de la investigación?	Criterios de desempeño que los usuarios pueden utilizar para juzgar el valor de la investigación
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		



Comentario 1

Para un hipotético problema de investigación, hemos identificado usuarios de la investigación, hemos estimado cómo puede resultar útil la investigación y hemos determinado algunos criterios que esos usuarios pueden utilizar para juzgar los resultados de la investigación. Su cuadro será, naturalmente, diferente; nosotros solo presentamos esta respuesta como un medio de ayudarlo en su propio análisis.

Tema de la investigación: identificación de las especies de árboles más productivas para utilizar en cercas vivas en tierras de pendiente.

Productos proyectados del esfuerzo de la investigación: identificación de una o varias especies de árboles que exhiben la más alta productividad cuando se plantan y manejan como cercas vivas en terrenos de pendiente.

Usuarios de investigación	¿Cómo serán útiles los resultados de la investigación?	Criterios de desempeño que los usuarios pueden utilizar para juzgar el valor de la investigación
1. Finqueros	<ul style="list-style-type: none"> ● claro y obvio mejoramiento en la productividad de cultivos en finca, con cercas vivas y cultivos ● control de evaluación ● altos rendimientos ● renta más alta en la finca ● reducir su riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> ● el beneficio de la productividad referido a especies/ variedades actualmente en uso ● disponibilidad local de germoplasma ● no competitividad con cultivos ● bajo costo, bajos requerimientos de mano de obra ● mejora de la diversidad ● técnica simple
2. Agentes de extensión	<ul style="list-style-type: none"> ● mejorar la renta en la finca por medio de mejoras en la productividad y mayores rendimientos ● identificación de especies o variedades claramente superiores para resistir al cambio a la extensión de nuevas variedades 	<ul style="list-style-type: none"> ● clara y obvia mejora en la productividad en cultivos en finca, tanto en cercas vivas como en cultivos ● uso múltiple de las especies promovidas ● disponibilidad de germoplasma ● investigación en finca ● horas de investigación accesibles a los programas de capacitación en el campo ● fácilmente replicable, fácilmente difundido ● técnica simple
3. Grupos de la comunidad local y cooperativas agrarias	<ul style="list-style-type: none"> ● utilizar la nueva información para alentar a los integrantes a mejorar sus prácticas de cultivo ● estimular la membresía y solidaridad en el grupo por medio de énfasis en las últimas prácticas mejoradas y en el mejoramiento del nivel de vida 	<ul style="list-style-type: none"> ● clara y obvia mejora de la productividad de los cultivos en finca, tanto en cerca viva como en cultivos- mejorar el uso sostenible de su tierra ● uso múltiple de las especies promovidas ● disponibilidad de germoplasma ● investigación en la finca y/o cerca de la comunidad local ● pruebas de investigación accesibles para programas de capacitación en inspección
4. Dueños de la tierra	<ul style="list-style-type: none"> ● mejorar el uso sostenible de su tierra ● mejorar sus rentas derivadas de la tierra ● reducir su riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> ● mejora clara y obvia en productividad en finca, tanto con cercas vivas como cultivos, usos múltiples de especies promovidas ● disponibilidad de germoplasma ● investigación hecha en la finca y/o cerca de la comunidad local ● pruebas de investigación accesibles para programas de capacitación en el campo en inspección
5. Formuladores de políticas	<ul style="list-style-type: none"> ● mejorar el estándar de vida de los habitantes rurales ● estimular el proceso de desarrollo rural ● fortalecer el uso sostenible de la tierra agrícola, eventualmente con base nacional 	<ul style="list-style-type: none"> ● la técnica está ya adoptada y es utilizada por dos agricultores ● significativo mejoramiento en la venta en finca ● la técnica es fácil y rápidamente difundida en el país y logra un gran impacto agregado

Actividad 2



Desde el punto de vista de los usuarios de los resultados de la investigación, ¿cuáles son los medios más efectivos para que las organizaciones de investigación difundan los resultados de sus investigaciones? *Elabore una lista en función de la eficacia percibida para el usuario, en donde 1 tiene la más alta eficacia, 2 es un poco menos eficaz, etc.*

1.

2.

4.

4.

5.

6.



Comentario 2

Los usuarios de los resultados de investigación a menudo tienen muy diferentes preferencias sobre la forma en la cual son difundidos esos resultados. Frecuente y consistentemente los usuarios ordenan los resultados de los métodos de comunicación de la investigación listados abajo en el siguiente orden de preferencia:

1. Demostraciones de campo.
2. Comunicaciones informales.
3. Presentaciones audiovisuales.
4. Publicaciones.
5. Seminarios y reuniones.
6. Otros foros, cartas informativas.

Naturalmente, este orden de preferencia puede variar significativamente de país a país. Por ejemplo, si los usuarios tentativos de la investigación viven en áreas sin servicios eléctricos, las presentaciones audiovisuales no serán posibles. Sin embargo, compruebe cómo las publicaciones se ubican en el cuarto lugar, aunque son el medio favorito de los investigadores para comunicar los resultados de su investigación.

Generalmente, cuanto más estrechamente vinculados estén los usuarios tentativos con la actividad de investigación (por ejemplo, pruebas en finca, demostraciones en parcelas, etc.), será más posible que la investigación sea adoptada y utilizada por esos clientes.



Comentario 3

Si su organización de investigación es como muchas otras en el mundo, los métodos para comunicar los resultados de la investigación a los usuarios tentativos pueden ser habitualmente listados en orden de frecuencia de uso, como sigue:

1. Informes a los contratantes de la investigación.
2. Revistas profesionales y reuniones.
3. Respuesta a los requerimientos.
4. Lectura.
5. Demostración directa.
6. Publicaciones populares.

¡Parece que las organizaciones de investigación prefieren muy diferentes caminos para comunicar los resultados de la investigación, a diferencia de los usuarios!



Comentario 4

Si los resultados de la difusión de investigación en el enfoque de su organización se parecen notablemente a los de la respuesta a la pregunta 2, ¡felicitaciones! Eso significa que su organización está estrechamente vinculada con los usuarios tentativos de sus esfuerzos de investigación y está maximizando su eficacia al promover el desarrollo mediante investigación forestal.

Sin embargo, hay varias presiones e incentivos para los investigadores, con el propósito de que enfoquen de manera más tradicional los resultados de la investigación en los medios de comunicación. Los avances en la carrera y la promoción a menudo están basados en la cantidad de artículos presentados y publicados. La investigación aplicada y adaptativa, a menudo realizada en fincas es considerada (incorrectamente) como menos desafiante e importante en términos intelectuales que una investigación teórica básica. Ese sesgo crea fuertes incentivos para que los investigadores forestales acudan a canales de comunicación más establecidos para difundir los resultados de investigación, incluso aunque reconozcan que existen medios de comunicación más eficaces para transmitir los resultados a los usuarios no científicos.

Los gerentes de investigación tienen una grave responsabilidad para asegurar que las actividades de investigación forestal de su organización traten las más importantes necesidades de los usuarios tentativos de la investigación, y que los resultados más importantes sean comunicados a esos usuarios tentativos de la manera más efectiva posible.



Comentario 5

Es raro encontrar una organización de investigación que no mejore de alguna manera sus actuales esfuerzos para comunicar los resultados de la investigación. La prueba máxima de la eficacia de la investigación forestal es saber si los resultados de la investigación serán utilizados. Si no son utilizados, entonces podría pensarse que los resultados de la investigación no fueron relevantes, útiles o comunicados clara y eficazmente a los pretendidos usuarios.

Los gerentes de investigación deben desarrollar mecanismos eficaces que permitan tratar tanto las aspiraciones de carrera de los científicos como los últimos propósitos de la organización de investigación: esto es, cubrir las necesidades de los usuarios tentativos.

Los métodos mediante los cuales usted puede fortalecer la investigación y la comunicación con el usuario y mejorar la eficacia de su organización para difundir los resultados de la investigación y promover su adopción, incluyen:

- Designar especialistas de servicios de extensión en las organizaciones de investigación.
- Asegurar que las síntesis de los resultados de la investigación estén escritas en lenguaje llano y dirigidas a audiencias específicas.
- Proveer mejores oportunidades profesionales a los agentes de extensión.
- Colaborar estrechamente con la extensión.
- Recompensar a los investigadores por su interacción con los usuarios.
- Organizar actividades de capacitación para comunicar los resultados de la investigación.
- Monitorear y evaluar la investigación y la vinculación con usuarios.
- Involucrar a los usuarios en la planificación y la evaluación.
- Organizar días de campo.
- Crear una unidad que produzca documentos de extensión.
- Establecer una unidad de investigación-extensión.
- Establecer consejos asesores en investigación.

Para más sugerencias para fortalecer la vinculación entre investigadores y usuarios, por favor consulte la unidad de estudio 12.3.

12.2

UNIDAD DE ESTUDIO

Síntesis

Los resultados de la investigación deben ser utilizados si contribuyen al desarrollo de los objetivos nacionales o solucionan problemas sociales, económicos y ambientales. En consecuencia, la comunicación eficaz entre investigadores y usuarios de la investigación es esencial si se desea que las tecnologías nuevas o mejoradas sean exitosamente desarrolladas y adoptadas por los usuarios. La comunicación sirve para mejorar la planificación y el establecimiento de prioridades, facilita las pruebas y la investigación adaptativa, facilita la transferencia de resultados de la investigación y fortalece la capacidad de investigación.

En esta unidad de estudio usted ha comprendido la importancia de la comunicación entre científicos y usuarios de la investigación. Al completar los ejercicios, ha evaluado la comunicación de su organización con usuarios de la investigación, y ha comprobado la posibilidad de establecer mejoras en su desempeño.

Si usted necesita más información sobre la comunicación de resultados de la investigación forestal para su aplicación por no científicos, lo invitamos a obtener y revisar los interesantes artículos identificados al final de este módulo.

Fortalecimiento de los Vínculos entre Investigadores y Usuarios

Objetivos

- *Definir vínculos formales o informales, arriba-abajo o abajo-arriba, internos o externos, hacia arriba o hacia abajo, directos o indirectos.*
- *Describir cómo está vinculada su organización con los usuarios de la investigación forestal.*
- *Discutir algunas funciones o beneficios de establecer y mantener vínculos con el fin de facilitar el flujo de información.*
- *Elaborar una lista de acciones que los gerentes de investigación pueden realizar para promover vínculos efectivos entre investigación, extensión y usuarios de la investigación.*
- *Describir principios para utilizar mecanismos de vinculación que mejoren la utilidad y difusión de los resultados de la investigación.*

Es esencial que los gerentes de investigación desarrollen y mantengan fuertes vínculos entre los investigadores y los usuarios de los resultados de la investigación. Para que las organizaciones de investigación sean eficaces, deben existir fuertes vínculos entre los siguientes grupos: investigadores y usuarios en campo; investigación en campo y agencias de transferencia de tecnología; investigadores que realizan investigación adaptativa en campo y quienes trabajan en investigación aplicada en estaciones experimentales; investigadores que trabajan en diversas disciplinas. Los resultados de la investigación forestal a menudo son difundidos por organizaciones intermedias de extensión y orientadas hacia el campo que pueden o no estar estrechamente vinculadas con la organización de investigación. Una de las más importantes responsabilidades de los gerentes de investigación forestal es facilitar vínculos más estrechos entre los integrantes de la organización de investigación, las organizaciones de extensión y los usuarios de la investigación.

Esta unidad de estudio presenta información esencial que puede ayudarlo como gerente de investigación a mejorar los vínculos de su organización con organizaciones de extensión y otras organizaciones de campo. Usted aprenderá diversos mecanismos de vinculación que puede utilizar para mejorar la comunicación y las relaciones interorganizativas. Descubrirá que hay diversas prácticas y actividades de fácil implementación que le permitirán esos vínculos. También aprenderá numerosos principios básicos que lo ayudarán a guiar sus esfuerzos de vinculación, y podrá establecer ciertas condiciones institucionales que también mejoren la vinculación. Finalmente, al conocer el posible proceso de mejoras, usted analizará lo que sucede en su propia organización, con el propósito de determinar el estado de sus propias vinculaciones interorganizativas.

Problemas de comunicación entre investigadores y usuarios

Las organizaciones de investigación no contribuirán al desarrollo de los objetivos nacionales o a solucionar problemas sociales, económicos y ambientales si los resultados de la investigación no son comunicados exitosamente a los usuarios e implementados. Más aún, los usuarios de la investigación resultan ser interesados

que desempeñan un importante papel en la planificación de la investigación y en el establecimiento de prioridades. Una de las funciones clave del gerente de investigación es asegurar que se establezcan y mantengan fuertes vínculos entre los investigadores y los diversos usuarios de los resultados de la investigación, incluidos agentes de extensión, finqueros, propietarios de la tierra, firmas de productos forestales, formuladores de políticas, investigadores en otras organizaciones, instituciones educativas y público.

La falta de interacción entre investigadores forestales y usuarios de la investigación ha sido identificada, por sus resultados, como un problema significativo (Iyamabo 1975, Dada 1984, Gregersen 1984). En una investigación sobre las organizaciones públicas de investigación forestal en países en desarrollo, la frecuencia del intercambio de información con usuarios sobre los resultados de la investigación fue sorprendentemente baja (ver Cuadro 11.1.1). El hecho del que el 18% de las organizaciones reportaron que nunca intercambiaron formalmente información con usuarios y que el 54% sólo ocasionalmente interactuó de esa manera, sugiere la necesidad de mejorar esa vinculación.

Temu *et al.* (1987) identificaron diversos factores que pueden haber contribuido a la falta de interacción entre investigadores forestales y usuarios finales en muchos países en desarrollo:

- Los investigadores y gerentes a menudo tienden a enfatizar los informes técnicos y científicos escritos, sin darle a los resultados en ellos contenidos una forma que permita su aplicación por diversos usuarios finales.
- Muchas instituciones de investigación han menospreciado la importancia de difundir los resultados de la investigación.
- La difusión e implementación de los hallazgos de la investigación tiende a recibir poca prioridad en términos de financiamiento.
- Hay una falta de personal capacitado en extensión forestal en la mayoría de las instituciones de investigación forestal.
- Los cambios en énfasis de forestería industrial a forestería social han ampliado el espectro de usuarios finales de resultados de la investigación, y muchas organizaciones de investigación forestal no se han ajustado a ese cambio.

Tipos de vinculación entre investigadores y usuarios

Los vínculos entre investigadores y usuarios asumen diversas formas. Aquí se discuten cuatro tipos mayores de vinculación. Stoop (1988) señala que cada tipo de vinculación se refiere a diferentes formas de comunicación (informal vs. formal, arriba-abajo vs. abajo-arriba) o a diferentes canales de comunicación (internos vs. externos, hacia arriba vs. hacia abajo). Estos cuatro tipos

de vinculaciones no son mutuamente exclusivos; por ejemplo, las vinculaciones formales pueden también ser vinculaciones arriba-abajo.

Formal vs. informal. Las vinculaciones entre la información formal y los usuarios habitualmente involucran aprobaciones administrativas y acuerdos escritos. Las vinculaciones formales, estructuradas, pueden ser formadas por medio de consejos de investigación, grupos de trabajo, asignaciones de trabajo, etc. Son vinculaciones entre organizaciones, no entre individuos. En contraste, las vinculaciones informales no están institucionalizadas y tienden a involucrar contactos personales entre investigadores individuales y usuarios individuales. Las vinculaciones informales surgen espontáneamente por una necesidad de interacción percibida entre investigadores individuales y clientes de la investigación, y algunas veces funcionan como un sustituto para las vinculaciones formales ineficaces (Stoop 1988). Algunas de las fortalezas y debilidades de los vínculos formales e informales incluyen:

- Los vínculos formales están almacenados en la memoria institucional de la organización de investigación, mientras que los vínculos informales tienen posibilidades mucho menores de introducirse en una memoria institucional.
- Es probable que la información resultante de vinculaciones formales pase a los formuladores de decisiones más que la comunicación informal.
- Las vinculaciones informales habitualmente tienen un costo menor de interacción que las formales.
- Las vinculaciones informales a menudo son más directas, inmediatas y activas que las formales.
- Las vinculaciones informales pueden ser menos atemorizantes para ciertos usuarios que la interacción por medio de canales formales.

En consecuencia, los vínculos formales e informales son complementarios; los científicos y las organizaciones de investigación deben ser alentadas a desarrollar y mantener ambos tipos.

Arriba-abajo vs. abajo-arriba. La distinción entre vínculos arriba-abajo y abajo-arriba se refiere a la dirección del flujo de información. Los vínculos arriba-abajo involucran el flujo de información de los científicos a los agentes de extensión y los usuarios finales. Los resultados de la investigación se difunden entre los usuarios potenciales. Se trata de un flujo de información de una vía que a menudo es reforzado por una estructura jerárquica en la organización de investigación y en la sociedad, donde la información (y órdenes, dirección e instrucción) fluye desde arriba hacia abajo. En el modo de acción arriba-abajo, la información y la transferencia de tecnología son vistas como una acción de una vía. Las vinculaciones arriba-abajo entre investigadores y usua-

rios son a menudo el único tipo de comunicación que tiene lugar entre investigadores y usuarios. Se ha dado poca atención a obtener información de los usuarios investigadores con respecto a la utilidad de los resultados difundidos de la investigación. Las vinculaciones arriba-abajo involucran una corriente de información en la dirección correcta, hacia agricultores y otros potenciales usuarios finales de los resultados de la investigación. Proveen un canal de comunicación que alienta la transferencia de información sobre necesidades de investigación y la utilidad de los resultados de pasadas investigaciones. Tanto las vinculaciones arriba-abajo y abajo-arriba son claramente requeridas para una investigación eficaz.

Interna vs. externa. Las vinculaciones internas facilitan la comunicación entre investigadores, ya sea dentro de una organización o entre diferentes organizaciones de investigación. Las vinculaciones externas facilitan la comunicación entre investigadores y grupos de usuarios que están fuera de la organización de investigación y la comunidad científica en general. La distinción entre vinculaciones interna y externa es importante porque los científicos algunas veces no se asumen como usuarios intermediarios de investigación. Más aún, un alto nivel de interacción entre científicos, tanto dentro de la organización como entre organizaciones, tiende a mejorar la productividad de los investigadores, la calidad de la investigación producida y la capacidad de una organización de investigación (Pels y Andrews 1966, Barnowe 1973).

Hacia arriba vs. hacia abajo. Otra manera de considerar las vinculaciones entre investigadores y usuarios es dividirlos de acuerdo con el tipo de usuarios. Algunos usuarios señalan una tendencia *hacia arriba* (formuladores de políticas, donantes y agencias de asistencia técnica, etc.), mientras que otros pueden ser considerados *hacia abajo* (agentes de extensión, agricultores, firmas, etc.). La difusión de la investigación tiende a enfocar los usuarios principalmente *hacia abajo*, y a no dar importancia a los usuarios *hacia arriba*, quienes son vitalmente importantes, pues aseguran un adecuado apoyo político y financiero para la investigación. Ellos también necesitan mantenerse informados sobre los resultados de la investigación producidos por la organización y su utilidad para la sociedad.

Funciones de los vínculos entre investigadores y usuarios

Básicamente, los vínculos facilitan el flujo de dos vías de información entre los investigadores y los diversos usuarios. Este flujo de información sirve a diferentes propósitos importantes. Las principales funciones de la vinculación investigador-usuario incluyen:

Mejorar la planificación y el establecimiento de prioridades. Las necesidades percibidas de los usuarios "hacia abajo" deberían ser las regularmente comunicadas a los investigadores, pues constituyen un insumo vital en la planificación de investigación y en el establecimiento de prioridades. La información de retroalimentación de los usuarios "hacia abajo" sobre nuevas tecnologías y prácticas de administración implementadas es útil al definir las prioridades de investi-

gación. Proveer información para (y obtener retroalimentación de) los decisores de alto nivel y de los formuladores de políticas también es importante en la planificación de la investigación y en el establecimiento de prioridades, particularmente al diseñar estrategias de investigación con el fin de tratar los problemas más importantes que enfrenta la sociedad. La planificación de la investigación y el establecimiento de prioridades es demasiado importante para dejarlo librado por entero al sistema de investigación forestal. Otros interesados en la sociedad deben ser involucrados en el proceso.

Mejorar el diseño de la investigación para generar tecnologías apropiadas. Es importante no sólo conseguir insumos de los usuarios para cubrir necesidades de investigación sino también comprometerse en una interacción continua con los usuarios, a medida que la investigación es diseñada y ejecutada, con el fin de asegurar que el nuevo conocimiento y las tecnologías generadas por la investigación llenarán las necesidades de los usuarios. Pocos científicos investigadores tienen la experiencia operativa práctica para comprender completamente cómo los datos, la información, el conocimiento y las nuevas tecnologías podrán ser aplicadas en la práctica. Para asegurar que la investigación producirá resultados que puedan y deban ser utilizados, los usuarios potenciales de los resultados de la investigación necesitan ser consultados con el fin de diseñar la investigación y producir la información deseada.

Facilitación de las pruebas y de la investigación adaptativa. Los resultados de las pruebas sobre el terreno de la investigación y la investigación adaptativa son partes importantes del proceso de investigación. Los vínculos estrechos entre investigadores y usuarios potenciales pueden promover relaciones y proveer información necesaria para probar exitosamente los resultados de la investigación y adaptar nuevas tecnologías desarrolladas en otras partes a las condiciones locales.

Facilitar la comunicación de resultados de la investigación. Esta es la función de vinculación entre investigadores y usuarios más a menudo enfatizada: el flujo de una vía arriba-abajo de los resultados de la investigación, desde los científicos a los trabajadores de extensión y los usuarios finales. Este flujo será muy fuerte si se realiza investigación bien desarrollada si los vínculos entre usuarios están en su lugar y si se ha desarrollado un mutuo respeto entre investigadores y usuarios.

Fortalecimiento de la capacidad de investigación. En general, las organizaciones de investigación con fuertes vínculos entre investigadores y usuarios funcionarán más eficaz y eficientemente que las organizaciones con vínculos débiles. Probablemente, ellas generarán el apoyo público y de los usuarios para las actividades del programa de investigación, e incrementarán los niveles de financiamiento para la organización. Esto significa que aumentará la capacidad de investigación.

Opciones para fortalecer los vínculos entre investigadores y usuarios

Pueden distinguirse dos respuestas generales para el fortalecimiento de los vínculos entre investigadores y usuarios:

1. Mantener la actual estructura de la organización, pero ajustar las estrategias de investigación y el manejo de la investigación e interacciones entre usuarios para fortalecer los vínculos. Algunas opciones de manejo en este enfoque incluyen las siguientes (ISNAR/SPAAR 1987):

Transferencia de especialistas en el tema del servicio de extensión a las organizaciones de investigación. Los especialistas en extensión pueden ayudar a interpretar los hallazgos de investigación en formas que sean apropiadas para los usuarios y sirvan a los consejos de planificación de la investigación.

Proveer mejor oportunidades de carrera para los agentes de extensión. Debería haber escalafones de carreras en el servicio de extensión, así como también en investigación. Proveer capacitación ayudaría a la extensión y a los trabajadores a calificar para promoverse a grados más altos.

Mejorar la colaboración con extensión. Las organizaciones de investigación y las organizaciones de extensión pueden colaborar en la verificación de pruebas, demostraciones, días de trabajo, programas radiales, artículos en periódicos y revistas, y otras actividades para ayudar a informar a los usuarios sobre los logros de la investigación.

Recompensa a los investigadores por su interacción con los usuarios. El sistema formal de recompensas para investigadores debe reconocer y promover vínculos con la extensión y otros clientes de investigación y su participación en las actividades de transferencia de tecnología. Los vínculos investigadores/usuarios pueden ser tenidos en cuenta en mayor grado si los investigadores son formalmente reconocidos y recompensados para tal actividad mediante promociones, entrega de dinero, recompensas no monetarias u otros medios.

Capacitación. Los vínculos entre investigadores y usuarios pueden ser fortalecidos por medio de diversos tipos de programas de investigación (seminarios, talleres, etc.). Por medio de la capacitación, los investigadores pueden aprender cómo ser más eficaces en la discusión de los resultados de su investigación. Esa capacitación envuelve tanto a investigadores como a instructores, que pueden servir como un instrumento para lograr una interacción más eficaz entre investigadores, trabajadores de extensión y diversos usuarios. Asimismo, la capacitación puede ser un medio más eficaz para transmitir los resultados de la investigación.

Vínculos entre el monitoreo y la evaluación de la investigación y los usuarios. El monitoreo y la evaluación pueden identificar debilidades e investigación inadecuada y, mediante la interacción, señalar acciones apropiadas para fortalecerla. Ruttan (1978) recomienda una revisión separada y una evaluación del componente de proyección de un programa de investigación.

2. Modificar la estructura organizativa y la asignación de responsabilidades, con el fin de establecer y fortalecer vínculos entre investigadores y usuarios. Algunas opciones de manejo, para fortalecer los vínculos entre investigadores y usuarios bajo este segundo enfoque incluyen:

Crear una unidad que produzca documentos de extensión. Debe establecerse, en los sistemas nacionales de investigación, una nueva unidad central que produzca y distribuya documentación enfocada específicamente para su uso en el servicio de extensión. Esa es una necesidad que a menudo no se tiene en cuenta en las organizaciones de investigación: la producción de informes simples y cortos que sinteticen e interpreten los resultados de la investigación, de una manera que sea práctica y comprensible por los gerentes que tienen poco o ningún interés en la investigación *per se* y no cuentan con tiempo suficiente para leer largos y detallados informes de investigación. Existe también necesidad de sintetizar información de literatura de investigación y presentarla en forma fragmentada, de tal forma que pueda resultar más útil para los usuarios.

Establecer una unidad de relación entre investigación y extensión. Dada (1984) informa sobre una unidad de contacto entre investigación y extensión establecida en el Instituto de Investigación Forestal de Nigeria, con el fin de vincular a los investigadores con los usuarios, incluidos los departamentos de forestería del Estado. "La unidad espera lograr resultados de investigación para los forestales del Estado, y transmitir problemas de forestería de los forestales del Estado al Instituto de Investigación" (Dada 1984). A diferencia de la mayoría de las organizaciones de extensión, esta relación entre investigación y extensión fue establecida como una división igual en estatus a la división de investigación, proporcionándole bastante espacio para llevar a cabo su misión.

Establecer consejos de asesoramiento a la investigación. Deben formarse consejos asesores a la investigación en el orden local y regional, que incluyan representantes de importantes grupos de usuarios, si tales consejos no forman parte de la actual estructura organizativa, con el propósito de revisar los programas de investigación existentes y proveer asesoramiento en las prioridades de investigación.

Qué deben hacer los gerentes para fortalecer los vínculos entre investigadores y usuarios

ISNAR (Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional) ha identificado siete condiciones institucionales clave para promover vínculos efectivos entre investigación, extensión y usuarios de la investigación (Merrill-Sands y Kaimowitz 1989):

1. Desarrollar una meta compartida.
2. Promover la comprensión de la interdependencia.
3. Procurar acuerdos sobre las tareas asignadas.
4. Cultivar el mutuo respeto.
5. Minimizar la competencia.
6. Crear oportunidades para la interacción.
7. Asegurar que el equipo se beneficie con la colaboración.

Para cada una de esas condiciones institucionales, ISNAR ha desarrollado sugerencias sobre lo que los administradores necesitan hacer (Merrill-Sands y Kaimowitz 1989).

1. Para desarrollar un objetivo compartido, los gerentes necesitan:
 - Apoyar las palabras con acción, al proveer una consistente política interna que apoye el objetivo declarado y ponga énfasis en los vínculos.
 - Proveer liderazgo, tomando parte en actividades de vinculación y dándoles alta visibilidad y prioridad.
 - Proveer incentivos y recompensas para alentar el compromiso con los vínculos de actividades.
 - Utilizar mecanismos tales como diagnósticos conjuntos, capacitación conjunta y establecimiento de prioridades y planeamiento conjuntos para establecer una meta clara y objetivos complementarios.
2. Para promover la comprensión de la interdependencia, los gerentes necesitan:
 - Crear demanda en cada grupo para los servicios del otro grupo y para sus productos, promoviendo actividades profesionales colaborativas y mejorando las facilidades de comunicación.
 - Crear oportunidades para el equipo, con el fin que se familiarice con los trabajos y enfoques de otros utilizando mecanismos tales como seminarios, visitas al campo, reuniones de revisión conjuntas y colaboración en actividades profesionales.
 - Alentar a los grupos a trabajar juntos, con el fin de diagnosticar problemas y establecer prioridades.
 - Ejercer presión para tener impacto, con el fin de que los grupos reconozcan su interdependencia.

- Recompensar logros basados en la colaboración, no simplemente en actividades separadas.
3. Para procurar acuerdos en las tareas asignadas, los gerentes necesitan:
 - Desarrollar una clara política sobre los papeles y responsabilidades de los respectivos grupos.
 - Elaborar la política de consenso entre los participantes, más que recurrir a disposiciones estrictas.
 - Asegurar que los grupos consideren los papeles asignados a ellos como legítimos, viables e importantes.
 - Proveer incentivos para el equipo, con el fin de que desarrolle las tareas asignadas y cumpla las obligaciones.
 - Hacer uso efectivo de la planificación conjunta y revisar mecanismos para que los grupos sientan confianza unos en otros.
 - Alentar actividades colaborativas para ayudar a los grupos a definir cómo pueden trabajar mejor juntos.
 4. Para cultivar el mutuo respeto, los gerentes necesitan:
 - Establecer objetivos realistas para la colaboración, que estén en línea con las capacidades y recursos de ambos grupos.
 - Asegurar que los grupos están formados por profesionales competentes, o que el equipo más juvenil es apoyado por funcionarios maduros.
 - Proveer un fuerte liderazgo científico o profesional para asegurar la calidad del trabajo.
 - Proveer capacidad especializada en las habilidades requeridas y capacitación conjunta, de tal manera que el equipo adopte enfoque similares.
 - Utilizar mecanismos de vinculación que produzcan mutuo respeto, tales como visitas conjuntas al campo y elaboración de diagnósticos de problemas en forma conjunta.
 - Asignar personal de un grupo a otro, o rotar el personal entre grupos, de tal manera que desarrolle una apreciación de los objetivos, métodos y restricciones de los demás.
 5. Para minimizar la competencia, los gerentes necesitan:
 - Asegurar un cierto equilibrio en ambas series de actividades.
 - Evitar otorgar un estatus especial a alguna actividad particular o a algún grupo.
 - Experimentar con recursos impartidos entre grupos, particularmente en términos de personal y equipo.
 - Asignar formalmente tiempo y fondos operativos al personal para vincular actividades, con el propósito de minimizar las competencias o las disputas sobre el financiamiento de esas actividades.
 - Asignar responsabilidades de coordinación a una persona o unidad neutral.
 - Permitir alguna competencia entre grupos para estimular la creatividad, pero manejar ese proceso cuidadosamente.

6. Para crear oportunidades de interacción, los gerentes necesitan:
 - Mantener a los grupos juntos en la misma unidad organizativa.
 - Designar miembros de diferentes grupos en la misma estación, oficina o región.
 - Mejorar las facilidades de comunicación.
 - Auspiciar reuniones sociales que reúnan a los grupos informalmente.
 - Compartir actividades en el campo para permitir contactos más frecuentes.
 - Alentar de manera activa a los miembros de grupos a consultarse unos con otros y a reunirse informalmente.

7. Para asegurar que el personal se beneficia de la colaboración, los gerentes necesitan:
 - Tomar parte en actividades de vinculación para demostrar su importancia.
 - Establecer actividades conjuntas en las descripciones de trabajo.
 - Proveer instrucciones al personal sobre cuánto tiempo debe asignarse a las actividades vinculadas.
 - Recompensar la participación en actividades vinculadas.
 - Proveer explícitamente fondos para actividades conjuntas.
 - Gratificar o compensar por los trabajos pesados involucrados en actividades conjuntas.

Como la lista indica, el gerente de investigación forestal tiene muchas opciones formales e informales con respecto a investigación, extensión y usuarios de la investigación. Mejores vínculos pueden hacer que la investigación forestal sea más eficaz en cubrir las necesidades de la sociedad. Sin embargo, los gerentes de investigación necesitan manejar con gran cuidado esas vinculaciones. Establecer y mantener vínculos sin tener en cuenta si son formales o informales, arriba-abajo o abajo-arriba, puede significar utilizar una considerable cantidad de investigación valiosa y tiempo, fondos y otros escasos recursos. Es necesario realizar una evaluación cuidadosa de los vínculos existentes y potenciales, para determinar si los beneficios potenciales superarán a los costos (Merrill-Sands y Kaimowitz 1989).

Principios para utilizar mecanismos de vinculación

Basándose en su considerable experiencia y en investigaciones, el Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional ha sugerido los siguientes principios básicos para utilizar mecanismos de vinculación como una guía para gerentes de investigación (Merrill-Sands y Kaimowitz 1989):

- **No hay fórmula o receta para fortalecer los vínculos.** Lo que funciona bien en un contexto institucional puede no funcionar bien en otro. Para cada situación pueden haberse desarrollado mecanismos de vinculación especial.

- **Los mecanismos de vinculación suplementan o compensan los acuerdos estructurales.** Si bien los acuerdos estructurales pueden ser útiles para resolver algunos problemas de transferencia de tecnología, cuando son débiles debe haber mecanismos de vinculación especial para compensar esa debilidad.
- **Los mecanismos de vinculación deben ser desarrollados a múltiples niveles de la jerarquía administrativa.** Los vínculos más exitosos y sostenibles son desarrollados en diversos niveles administrativos. Los diversos mecanismos a diferentes niveles tienden a reforzarse unos con otros.
- **Dado que los mecanismos de vinculación cuestan tiempo y dinero, deben ser utilizados selectivamente.** Limitar las elecciones de mecanismos a lo mínimo requerido para lograr un objetivo determinado. Los administradores necesitan hacer elecciones cuidadosas y reevaluarlas periódicamente.
- **Los gerentes no deberían sobreutilizar los mecanismos de vinculación ni abusar de ellos.** La participación en mecanismos de vinculación toma tiempo para los trabajos regulares y puede crear conflictos entre miembros del personal, lo cual con el tiempo erosiona la eficacia de los vínculos.
- **Los gerentes deben asignar recursos explícitamente para apoyar los mecanismos de vinculación.** Para demostrar el compromiso con las vinculaciones, ellos deben asignar tiempos del equipo y recursos para apoyar la comunicación, la coordinación y las actividades colaborativas; de otra manera, las vinculaciones se convierten en algo meramente retórico.
- **Los gerentes deben anticipar las necesidades de vinculaciones.** Los costos de los problemas de vinculación son altos. Los gerentes deben fortalecer fuertes vínculos al comienzo del proceso de transferencia de tecnología, no al final.
- **Diferentes tecnologías requieren diversos tipos o series de mecanismos de vinculación.** Puede ser necesaria una diversa serie de vinculaciones para cubrir distintas tecnologías.
- **Los gerentes deben estimular vínculos informales y también formales.** Los administradores deben proveer oportunidades para la colaboración informal, como una manera de motivar al personal para trabajar en conjunto y coordinar esfuerzos.

12.3

UNIDAD DE ESTUDIO

Actividades

UNIDAD DE ESTUDIO/
ACTIVIDADES

Actividad 1



Hay al menos nueve principios que los gerentes de investigación forestal pueden utilizar para ayudar a crear vinculaciones más eficaces entre organizaciones de investigación y extensión. Nombre al menos cinco de esos principios y escríbalos en el espacio que sigue. Comprendemos que usted probablemente no se habrá preocupado en recordarlos, de tal manera que siéntase libre para consultar el texto y ayudarse a contestar sus preguntas.

1.

2.

3.

4.

5.



Comentario 1

De acuerdo con ISNAR (Merrill-Sands y Kaimowitz 1989), hay nueve principios que los administradores de investigación forestal pueden utilizar para ayudarse a crear vinculaciones más efectivas entre la investigación, extensión y usuarios de la investigación. Ellos son:

1. No hay fórmulas o recetas para fortalecer los vínculos.
2. Los mecanismos de vinculación suplementan o compensan los acuerdos estructurales.
3. Los mecanismos de vinculación deben ser desarrollados a múltiples niveles de la jerarquía administrativa.
4. Dado que los mecanismos de vinculación cuestan tiempo y dinero deben ser utilizados selectivamente.
5. Los gerentes no deberían sobreutilizar los mecanismos de vinculación ni abusar de ellos.
6. Los gerentes deben asignar recursos explícitamente para apoyar los mecanismos de vinculación.
7. Los gerentes deben anticipar las necesidades de establecer vinculaciones.
8. Diferentes tecnologías requieren diversos tipos o series de mecanismos de vinculación.
9. Los gerentes deben estimular vínculos informales y también formales.

Esperamos que usted haya identificado exitosamente al menos cinco de esos principios. Para información más detallada sobre este tema, por favor vuelva al texto o consulte el informe de ISNAR (1989) incluido en la bibliografía al final de este módulo.

Actividad 2



Lea el siguiente análisis de situación.

Análisis de situación

A menudo hay numerosas condiciones institucionales que ayudan a promover vínculos efectivos entre grupos. El siguiente caso ficticio del Departamento de Forestería de La Cruz ha articulado exitosamente vinculaciones, y ha producido y difundido relevantes resultados de investigación. Vea si usted puede identificar las razones de ese éxito.

El Departamento de Forestería del gobierno de La Cruz está compuesto por la División de Investigación Forestal, la División de Extensión Forestal, la Asistencia al Pequeño Propietario, y otras diversas divisiones. El Departamento ha sido muy eficaz en sus esfuerzos para manejar los bosques de la nación, realizar investigación forestal relevante que trate las necesidades críticas nacionales y difunda los resultados de la investigación a los usuarios apropiados. Aunque sus actividades y mandatos son muy diferentes, todas las divisiones han acordado consensualmente un plan estratégico departamental, que define claramente las funciones y objetivos de la organización. En un marco de cooperación interdivisional, de consenso y participación, cada división reconoce su interdependencia con las otras para llevar a cabo exitosamente sus mandatos. El planeamiento cuidadoso en los niveles estratégicos y operativos ha ayudado al personal de las divisiones a acordar sobre la prioridad de varias actividades y tareas, y determinar asignaciones específicas de trabajo. Al trabajar en estrecho contacto unos con otros durante el proceso de planificación y al haber volcado su esfuerzo, los miembros de las diversas divisiones han llegado a apreciar y respetar profesionalmente a los miembros de otras divisiones. Dado que ellos han formulado y acordado sus planes en conjunto, existe espíritu de cooperación, no de competencia. La espontánea amistad entre miembros de las divisiones, y las reuniones y eventos sociales departamentales, facilitan mucho la interacción informal. Las comunicaciones formales entre miembros de las diversas divisiones es fortalecida por encuentros regulares y buena comunicación. Mientras la mayoría de los empleados reconoce que la colaboración requiere grandes cantidad de tiempo, esfuerzo y compromiso, parece claro que los beneficios de la colaboración superan a los costos.

Si usted tiene dificultades con esta actividad, lea nuevamente el texto que cubre las condiciones institucionales que promueven la vinculación eficaz entre grupos y trate nuevamente de completar este ejercicio.

Nombre algunas condiciones explotadas por el Departamento de Forestería de La Cruz que han contribuido al éxito en la vinculación de varias divisiones.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____



El Departamento de Forestería de La Cruz ha utilizado tanto el proceso de planificación estratégica como el operativo para establecer numerosas condiciones institucionales que promueven vínculos efectivos en sus divisiones. Esas condiciones institucionales aludidas o implicadas en la descripción del departamento están enumeradas abajo (ISNAR 1989):

Comentario 2

1. Compartir una meta común y el sentido de misión.
2. Sentir que los equipos dependen uno del otro para cumplir exitosamente sus tareas.
3. Estar de acuerdo sobre las tareas que cada uno debe desarrollar para realizar el trabajo y cumplir con su importancia relativa.
4. Verse uno a otro como profesionales crebles, con capacidad para continuar y cumplir con los acuerdos.
5. Verse unos a otros como socios, no como competidores.
6. Tener oportunidades adecuadas para una interacción formal e informal.
7. Considerar que los beneficios de colaboración personal superan los costos.



UNIDAD DE ESTUDIO/
ACTIVIDADES

Comentario 3

A esta altura, usted debe estar en condiciones de reconocer y listar numerosos mecanismos utilizados por su organización para crear vínculos tanto internos como externos. Estos pueden incluir actividades o estrategias listadas en la Actividad 1 y posiblemente otras que son únicas para su organización. Usted debería también haber identificado áreas donde su organización puede perfeccionar sus vinculaciones y, en consecuencia, mejorar el comportamiento general y contribuir a la marcha de la sociedad.



UNIDAD DE ESTUDIO/
ACTIVIDADES

Comentario 4

No podemos saber cómo ha respondido usted a esta actividad; sin embargo, teniendo en cuenta cómo su organización se comunica con sus usuarios en términos de vinculaciones formales e informales, arriba-abajo o abajo-arriba, internas o externas y hacia arriba y hacia abajo, podemos sugerir nuevos caminos para comunicar eficazmente los resultados de la investigación a los usuarios. Esto también provee medios de obtener importante retroalimentación para ellos, así como también cubrir sus necesidades con sus productos de la investigación.

¡Felicitaciones por haber terminado este ejercicio!

12.3

UNIDAD DE ESTUDIO

Síntesis

Los gerentes de investigación deben desarrollar y mantener fuertes vínculos entre su organización de investigación, las organizaciones que difunden los resultados de investigación y la gente que utiliza la investigación. Las organizaciones de extensión intermedias que difunden resultados de investigación pueden no estar estrechamente vinculadas a las organizaciones de investigación, de lo cual resulta una pobre transferencia de tecnología a los usuarios de los resultados de la investigación.

Hay numerosos instrumentos y mecanismos que el gerente puede utilizar para promover vínculos entre investigadores, y entre éstos y quienes trabajan en transferencia de tecnología. Entre esos instrumentos, parece que los mecanismo formales, tales como incentivos y reglas y ciertas actividades conjuntas (reuniones de revisión, diagnósticos y programación y establecimiento de prioridades) se encuentran entre los más efectivos para promover fuertes vinculaciones.

Esta unidad de estudio examina en profundidad éstos y otros mecanismos, así como también otros aspectos que pueden contribuir a mejorar los vínculos. Al revisar esta unidad de estudio, usted debe haber mejorado su comprensión sobre la importancia de mantener y mejorar la investigación, la extensión y los vínculos entre investigadores y usuarios. También debe haber adquirido algunos nuevos instrumentos para mejorar el desempeño de su propia organización y el grado de eficacia por medio de vínculos más fuertes.

Si usted necesita información sobre vinculación de las unidades de investigación forestal con las organizaciones de extensión y otras orientadas hacia el campo, lo invitamos a que obtenga y revise las interesantes publicaciones identificadas al final de este módulo.

Evaluación de Habilidad y Conocimiento

Módulo 12 - Comunicación de los resultados de la Investigación



Abajo hay una lista de numerosos planteamientos de habilidades y conocimientos derivadas de los objetivos de las unidades de estudio del módulo 12. Son idénticos a aquellos enumerados en la unidad 0.3 - Autoevaluación de necesidades de capacitación. Por favor, lea cuidadosamente cada planteamiento e indique con una marca el nivel que mejor describe su actual habilidad o conocimiento, de 1 a 5, utilizando las siguientes descripciones:

1. *No puedo desempeñar esta habilidad, o no he sido informado sobre ella.*
2. *No puedo desempeñar esta habilidad, pero he observado la habilidad o he recibido la información pertinente.*
3. *Puedo desempeñar la habilidad o expresar el conocimiento con ayuda de otros.*
4. *Puedo desempeñar la habilidad o expresar el conocimiento sin ayuda de otros.*
5. *Puedo desempeñar la habilidad o expresar el conocimiento lo bastante bien como para instruir a otros.*

Planteamiento de la habilidad o conocimiento	Su nivel de habilidad o conocimiento				
	1	2	3	4	5
a. Describir los métodos más efectivos, y sus limitaciones, por los cuales la investigación forestal resulta comunicada a los científicos.					
b. Describir los métodos más efectivos, y sus limitaciones, mediante los cuales la investigación forestal resulta comunicada a los usuarios para su aplicación.					
c. Identificar potenciales usuarios y adoptantes de la investigación de su organización y explicar cómo esa gente está vinculada a su organización de investigación.					
d. Determinar y describir cómo la investigación producida por su organización es adoptada y usada por sus posibles usuarios e identificar la debilidad potencial de vínculos en el proceso de difusión-adopción de su organización.					
e. Elaborar una lista de siete acciones que los administradores pueden tomar para promover vínculos efectivos entre investigación, extensión y usuarios de la investigación.					
f. Describir nueve principios para utilizar mecanismos de vinculación con el fin de mejorar la utilidad de los resultados de la investigación.					

LITERATURA CITADA EN ESTE MODULO

- Barnowe, J. T. 1973. Scientific and applied effectiveness of research installations in the U.S. Forest Service. Presentación de Ph.D., University of Michigan, Ann Arbor. 206 p.
- Cayford, J. H.; L. F. Riley. 1986. Technology transfer at a Canadian research centre. In *Proceedings of the 18th IUFRO World Congress, Ljubljana, Yugoslavia, Division 6*, 216-26. Viena, Austria. International Union of Forestry Research Organizations.
- Dada, G. O. B. 1984. The Extension and Research Liaison Unit: The new organization machinery for transfer of forestry research results in Nigeria. In *Technology transfer in forestry*, eds. G. H. Moeller y D. T. Seal, 24-30. Forestry Commission Bulletin no. 61. London. Her Majesty's Stationery Office. 113 p.
- Gray, J.; B. Perry. 1975. *Scientific information*. London. Oxford University Press. 61p.
- Gregersen, H. M. 1984. Forestry research planning and evaluation: An international comparison. In *Policy analysis for forestry development*, 1:157-71. Actas de la conferencia internacional realizada en Tesalónica, Grecia, del 27 al 31 de agosto de 1984. Tesalónica. International Union of Forestry Research Organizations. 520 p.
- ISNAR. 1989. *The technology triangle: Linking farmers, technology transfer agents, and agricultural researchers*. Informe (síntesis) de un Taller Internacional The Hague.
- ISNAR, SPAAR. 1987. *Guidelines for strengthening national agricultural research systems in sub-Saharan Africa*. International Service for National Agricultural Research (ISNAR) y Special Program for African Agricultural Research (SPAAR). Washington, D.C. The World Bank. 28 p.
- Iyamabo, D. E. 1975. Managing forest research in developing countries. In *Managing forestry research for results*, 57-66. Actas de la Primera Reunión del Grupo S6.06, Management of Forestry Research. Paris, France. Sept. 1975. IUFRO. 146 p.
- Jakes, P. J.; A. S. VanDyne. 1987. Forestry literature: Who's publishing what where? *Journal of Forestry* 85(9):33-36.
- Leibenstein, H. 1966. Allocative efficiency vs. "X-efficiency." *American Economic Review* 56(3):392-415.
- Maguire, C. J.; R. Kench. 1981. The role of publication in the dissemination of applied research at Australian universities. *Journal of Research Communication Studies* 2:219-35.
- Merrill-Sands, D.; D. Kaimowitz. 1989. *The technology triangle: Linking farmers, technology transfer agents, and agricultural researchers*. The Hague, Netherlands: International Service for National Agricultural Research. 115 p.
- Midgley, D. F. 1977. *Innovation and new product marketing*. New York. John Wiley & Sons. 296 p.
- Moeller, G. H.; D. T. Seal, eds. 1984. *Technology transfer in forestry; proceedings of a IUFRO conference of Subject Group S6.08, 25 July - 1 August, 1983, Edinburgh, UK*. Forestry Commission Bulletin no. 61. London. Her Majesty's Stationery Office. 113 p.

Muth, R. M.; J. C. Hendee. 1980. Technology transfer and human behavior. *Journal of Forestry* 78(3):141-44.

Nicholls, T. H.; A. J. Prey. 1982. Providing information: Researchers to practitioners. In *Urban and suburban trees: Pest problems, needs, prospects, and solutions*, eds. B. O. Parks, et al., 156-62. Actas de una conferencia, Michigan State University, East Lansing, MI, Abril 18-20, 1982. East Lansing, MI. Michigan State University, Department of Resource Development / Department of Entomology.

Pelz, D. C.; F. M. Andrews. 1966. *Scientists in organizations: Productive climates for research and development*. New York. John Wiley and Sons. 318 p.

Pearce, G. D. 1987. Dissemination and utilization of research findings. In *Forestry research management*, 94-101. Forestry Training Programme Publication no. 20. Helsinki. FINNIDA. 166p.

Price, D. de Solla. 1980. On the scientific element in a scientific communication. *Intersciencia* 5(4):220-22.

Rogers, E. M. 1983. *Diffusion of innovations*. 3 ed. New York. The Free Press. 453 p.

Roggenbuck, J. W.; A. E. Watson. 1980. *Technology transfer: Lateral diffusion of innovation in forest recreation planning and management*. Informe final preparado por la Southeastern Forest Experiment Station y el Pinchot Institute for Conservation Studies. Blacksburg, VA. Virginia Polytechnic Institute and State University, Department of Forestry. 108 p.

Ruttan, V. W. 1978. Reviewing agricultural research programmes. *Agricultural Administration* 5:1-19.

Stoop, W. A. 1988. *NARS linkages in technology generation and technology transfer*. ISNAR Working Paper no. 11. The Hague, Netherlands. International Service for National Agricultural Research. 31 p.

Storer, N. W. 1966. *The social system of science*. New York. Holt, Rinehart & Winston. 180 p.

Straka, T. J.; W. C. Anderson; S. H. Bullard. 1986. *An economic appraisal of service forester activities in Mississippi*. Technical Bulletin 137. Mississippi State, MS. Mississippi Agriculture and Forestry Experiment Station. 15 p.

Temu, A. B., et al. 1987. *Forestry research management*. Forestry Training Programme Publication no. 20. Helsinki. FINNIDA. 166 p.

FUENTES ADICIONALES DE INFORMACION

Hilmi, H. A. 1990. Forestry extension methods. In *Management of forestry research in Africa, Proceedings of an IUFRO workshop, Nairobi, Kenya, 21-30 junio 1989*, ed. D. E. Iyamabo, 274-80. Nairobi. IUFRO Special Programme for Africa, ICRAF House.

Hilmi, H. A. 1990. Forestry extension organization. In *Management of forestry research in Africa, Proceedings of an IUFRO workshop, Nairobi, Kenya, 21-30 junio 1989*, ed. D. E. Iyamabo, 266-73. Nairobi. IUFRO Special Programme for Africa, ICRAF House.

Moeller, G. H.; E. L. Shafer. 1981. Important factors in the forestry innovation process. *Journal of Forestry* 79(1):30-32.

Neustein, S. A.; D. T. Seal. 1984. Technology transfer: Lessons of the British experience. In *Technology transfer in forestry*, eds. G. H. Moeller y D. T. Seal, 97-100. Forestry Commission Bulletin no. 61. London. Her Majesty's Stationery Office. 113 p.