

El manejo de la investigación forestal

ESTUDIO FAO
MONTES

102

Organización
de las
Naciones
Unidas
para la
Agricultura
y la
Alimentación



Roma, 1994

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

M-36
ISBN 92-5-303202-2

Reservados todos los derechos. No se podrá reproducir ninguna parte de esta publicación, ni almacenarla en un sistema de recuperación de datos o transmitirla en cualquier forma o por cualquier procedimiento (electrónico, mecánico, fotocopia, etc.), sin autorización previa del titular de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización, especificando la extensión de lo que se desea reproducir y el propósito que con ello se persigue, deberán enviarse al Director de Publicaciones, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia.

© FAO 1994

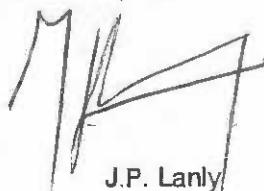
PREFACIO

Esta publicación es una versión resumida del Estudio FAO Montes N° 96: Planificación y Manejo de la Investigación Forestal: Directrices para los Directores, por Hans M. Gregersen (Profesor de Economía Forestal, Universidad de Minnesota), Allen L. Lundgren (Profesor Adjunto de Silvicultura, Universidad de Minnesota), y David N. Bengston (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Estación Centro-Norte de Experimentación Forestal). Ha sido preparado especialmente para directores muy ocupados. La versión original seguirá estando disponible como referencia, siendo recomendable para los que deseen profundizar con mayor detalle en estas materias.

La preparación del Estudio FAO Montes N° 96 fue estimulada por el reconocimiento de que la investigación forestal en el mundo entero, pero sobre todo en países en desarrollo, debía ser reforzada para mejorar el manejo, la conservación y el uso sostenible de los recursos forestales. En el prefacio del Estudio FAO Montes N° 96 se expresó el criterio de que "la característica distintiva de una buena investigación es su anticipación a las necesidades, en lugar de responder a los problemas cuando éstos se presentan. Tal anticipación debe ir seguida de una buena planificación y manejo si se quiere que la investigación sea internamente competente y externamente eficaz".

Confío en que este libro brindará a los directores muy ocupados algunas ideas valiosas para mejorar su planificación y manejo de la investigación.

Por último, deseo agradecer a Francis S.P. Ng, Jefe, Recursos Forestales, Subdirección de Investigación, Educación y Capacitación, por la preparación de la versión resumida, así como al Director y a los funcionarios de la División de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la FAO, y a los funcionarios de la División de Recursos Forestales, por sus orientadores consejos durante la preparación del presente libro.



J.P. Lanly
Director

Dirección de Recursos Forestales
Departamento de Montes

INDICE

1. INTRODUCCION	1
Recursos para la investigación	1
Organización y manejo de la investigación	8
2. PROCESO DE PLANIFICACION	10
Los tres niveles de la planificación	11
Características de una planificación eficaz	11
3. PLANIFICACION ESTRATEGICA	14
Proceso de planificación estratégica	14
Limitaciones de la planificación estratégica	23
4. PLANIFICACION POR PROGRAMAS	32
Estructura de los programas de investigación	32
Proceso de planificación de la investigación	33
Seguimiento y evaluación	34
5. PLANIFICACION Y CONFECCION ANUAL DEL PRESUPUESTO	42
Proceso de planificación y confección anual del presupuesto	42
Sistema computerizado de elaboración del presupuesto por programas	44
Obtención de fondos	45
6. MANEJO DE LOS RECURSOS HUMANOS	52
Contratación de personal	52
Asignación de deberes y responsabilidades	54
Delegación de autoridad	55
Desarrollo de las capacidades individuales	56
Manejo de los equipos de investigadores	58
Evaluación del rendimiento	59
Adopción de medidas correctoras	61

7. FUNCION DE LIDERAZGO	65
Principios del liderazgo	65
Tipos de liderazgo	67
8. SERVICIOS DE APOYO CIENTIFICO	72
Bibliotecas y otros medios de acceso a la información científica y tecnológica	72
Servicios estadísticos	73
Servicios informáticos	74
Servicios de publicaciones	77
9. SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	79
Administración del personal	79
Administración de compras	82
Administración financiera	83
Administración del patrimonio	84
Servicios especiales	85
Administración de oficina	85
10. COMUNICACION DE RESULTADOS A LOS CIENTIFICOS	86
Importancia para la ciencia de la comunicación sobre investigación	86
Visión general del proceso de comunicación científica	87
Papel de las revistas científicas	88
Otros sistemas para comunicar los resultados a los científicos	89
Mejora de los escritos científicos	91
11. COMUNICACION DE LOS RESULTADOS PARA SU APLICACION	94
Identificación de los usuarios y de sus necesidades	96
Canales de comunicación con los usuarios	96
Tipos de conexiones entre investigadores y usuarios	98
Opciones del manejo para fortalecer la comunicación entre investigadores y usuarios	100
REFERENCIAS	104

1. INTRODUCCION

El concepto de "investigación" en estas directrices comprende la experimentación científica, incluyendo manipulación física y de control, así como investigación sobre ciencias sociales y economía, incluyendo indagación controlada sin manipulación física (Ackoff *et al.*, 1962).

La investigación forestal que aquí se define incluye la investigación sobre productos forestales. Abarca la investigación sobre la naturaleza y funcionamiento de los árboles, bosques, sus componentes y sus productos, sobre el papel de los árboles y los bosques en la utilización de las tierras y sobre cómo puede ser modificado este papel, así como sobre las influencias recíprocas entre la población, los bosques y la silvicultura. Los organismos dedicados a la investigación forestal se mencionan aquí como organismos de investigación forestal (OIFs).

Se emplean una serie de términos para describir diversos tipos de investigación. La investigación básica se realiza para comprender los procesos básicos y para obtener conocimientos que puedan emplearse en la investigación aplicada. La investigación aplicada se lleva a cabo para resolver problemas específicos y para obtener conocimientos y tecnologías que se puedan emplear en la práctica. La investigación adaptada es la que más aplica e incluye el tomar los resultados de la investigación aplicada de otro lugar, y adaptarlos a una situación o ambiente específico. La mayoría de los organismos de investigación llevan a cabo también algo de investigación estratégica, que pretende definir estrategias y prioridades de investigación.

Recursos para la investigación

Para la investigación se necesitan tres tipos principales de recursos: humanos (científicos, técnicos y otro personal), financieros (fondos para poder emplear al personal de forma productiva) y físicos (infraestructura, equipos, edificios, etc.).

Recursos humanos

Los resultados de un estudio de la FAO (Cuadro 1.1) indican que los organismos de investigación forestal de los países en desarrollo tienen como promedio 50 científicos y técnicos por organismo (para las 238 organizaciones de países en desarrollo que contestaron los cuestionarios).

En otro estudio, de 39 instituciones, se averiguó que las dos terceras partes aproximadamente tenían entre 0 y 5 científicos con

nivel de doctorado, y entre 0 y 10 con nivel de "Master". Más de una cuarta parte de los investigadores y administradores tenían títulos del extranjero.

En un estudio entre directores de investigación, se ha determinado que la falta de personal capacitado es uno de los problemas más graves que afrontan los organismos de investigación forestal de los países en desarrollo (véase la Figura 1.1). La formación de capital humano o la inversión en la enseñanza y formación de investigadores, es un tema grave que debe ser estudiado.

Muchos países en desarrollo no tienen capacidad adecuada para enseñar y formar investigadores forestales. Como se indicó anteriormente, más de una cuarta parte de los investigadores existentes obtuvieron su formación y especialización en el extranjero.

Muchas de las personas que van al exterior para formarse nunca regresan, y por lo tanto, su formación no beneficia directamente a sus países de origen. Finalmente, de los investigadores que sí regresan, muchos terminan como administradores y no como investigadores.

Es evidente que es necesario hacer algo para mejorar los incentivos y fortalecer los sistemas de formación que preparan investigadores para trabajar en problemas forestales de sus propios países.

Recursos financieros

Los gastos en investigación forestal en 1981 para África, América Latina y Asia (excluido Japón), fueron alrededor de 186 millones de dólares EE.UU. (véase el Cuadro 1.2). Esto representa un aumento, desde un gasto estimado en 107 millones de dólares EE.UU. en 1975, y en 70 millones de dólares EE.UU. en 1970. Como comparación, sólo el Servicio Forestal de los Estados Unidos invirtió en investigación 128 millones de dólares EE.UU. en 1981.

Los países en desarrollo contaban en 1981 sólo con el 12 por ciento aproximadamente de la inversión total mundial en investigación forestal (Mergen et al., 1988), correspondiendo alrededor del 3, 4 y 5 por ciento del total, respectivamente, a América Latina, África y Asia, excluido Japón.

Los 200 millones o más de dólares EE.UU. que se vienen gastando en investigación forestal pueden estimarse mejor contemplando la relación entre el gasto en investigación y el valor de la producción. Esta relación es una medida de la intensidad de investigación. La intensidad de la investigación es muy baja para el sector forestal, en

Cuadro 1.1 Número de investigadores, por categorías y por grandes regiones geográficas, en los países en desarrollo (los 238 enumerados en el Compendio de la FAO)

Categorías de personal	Africa	Asia y Pacífico	América Latina y Caribe	Cercano Oriente	Las cuatro regiones
Científicos investigadores	706	3.538	2.121	361	6.716
Promedio por institución	12,0	80,8	19,6	27,8	28,2
Técnicos	962	2.442	1.657	187	5.248
Promedio por institución	16,3	42,1	15,4	14,4	22,1
Investigadores y técnicos	1.668	5.870	3.778	548	11.964
Promedio por institución	28,3	102,9	35,0	42,2	50,3

Fuente: FAO, 1987b, c

Cuadro 1.2 Gastos en investigación forestal por grandes regiones geográficas

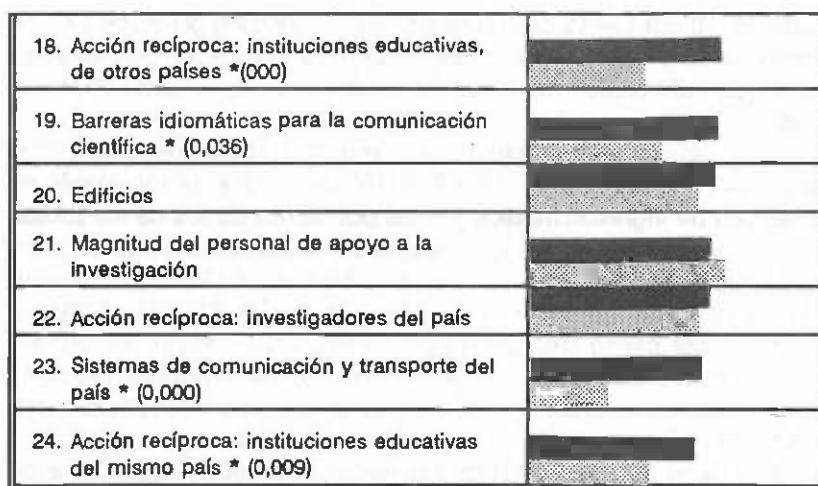
Gastos totales en millones de dólares EE.UU. de 1980

Región	1970	1975	1980	1981
América Latina	11	23	27	35
Africa	11	25	26	38
Asia (excepto Japón)	47	59	102	112
Total mundial	564	740	887	1.025

Fuente: Morgen et al, 1988

comparación con el sector agrícola. Las estimaciones disponibles indican que la intensidad de la investigación forestal en los países en desarrollo es inferior a la décima parte de la intensidad de la investigación agrícola (véase el Cuadro 1.3). Si se incluyera el valor de los productos forestales que no se comercian, como la leña producida y consumida domésticamente, postes y estacas, en el valor de la producción, las diferencias serían aún mayores.

Factores:	Efecto sobre el Aumento de la Capacidad de Investigación
Aumentos o mejoras importantes	Ninguno Ligero Moderado Grande
	1 2 3 4
1. Nivel de formación de los investigadores* (000)	
2. Estabilidad de financiación de un año a otro	
3. Servicios de biblioteca e información* (000)	
4. Nivel total de financiación	
5. Equipos y suministros para investigación	
6. Apoyo político a la investigación forestal	
7. Cuantía del personal de investigación	
8. Nivel de salarios * (0,04)	
9. Financiación de las actividades de apoyo a la investigación * (0,031)	
10. Coordinación de los esfuerzos de investigación * (0,06)	
11. Acción recíproca: usuarios de los resultados de la investigación	
12. Actitudes sociales ante la ciencia o el cambio * (0,001)	
13. Estabilidad económica del país * (0,000)	
14. Acción recíproca: organizaciones internacionales * (0,010)	
15. Acción recíproca: la investigación en otros países * (0,043)	
16. Sistema educativo del país	
17. Disponibilidad de moneda extranjera * (0,000)	



* Indica estimaciones bastante diferentes, para los países desarrollados y en desarrollo que contestaron. Los números entre paréntesis indican los grados de significación estadística, calculados por el método estadístico del chi cuadrado.

Figura 1.1 Estimación media de los factores que influyen en la capacidad de investigación de las instituciones de investigación forestal (n = 46 Instituciones de países en desarrollo, n = 45 Instituciones de países desarrollados. Los errores típicos varían de 0,079 a 0,136 para los países en desarrollo, y de 0,093 a 0,164 para los países desarrollados).

Fuente: Bengston & Gregersen, 1988

Del gasto total en investigación forestal en los países en desarrollo, en 1988, se calcula que 48,3 millones de dólares EE.UU. procedieron de donantes internacionales (FAO, 1987). Sin embargo, ésto representó sólo el 4,7 por ciento de la financiación total bilateral y multilateral del sector forestal. Cuatro países -Francia, República Federal Alemana, Reino Unido y Estados Unidos- representaron el 75 por ciento de los 48,7 millones de dólares (FAO, 1989).

Varios estudios han examinado las fuentes generales de los fondos para investigación forestal en los países en desarrollo. Un estudio, que incluye 58 países en desarrollo, indica que a principios de los años 80, alrededor del 64 por ciento provenía de asignaciones regulares del presupuesto público, 19 por ciento de subvenciones o contratos

públicos, 10 por ciento de subvenciones o contratos privados y 6 por ciento de otras fuentes (Gregersen, 1984). No se dispone del desglose de las contribuciones de donantes internacionales a estas diversas fuentes.

Otro estudio, que incluye una muestra diferente de países, determinó que entre el 84 por ciento de los fondos de los países en desarrollo de ingresos medios y el 96 por ciento de los de los países de bajos ingresos, dichos ingresos procedían del gobierno, siendo los porcentajes respectivos de las fuentes privadas del 15 y el 0 por ciento y los porcentajes respectivos de las organizaciones internacionales del 1 y del 4 por ciento (Mergen *et al.*, 1988). Sin embargo, las últimas cifras probablemente subestiman considerablemente las contribuciones internacionales, porque existe con frecuencia cierta financiación internacional en cada una de las demás categorías que no reconocen como de carácter internacional los que responden a los cuestionarios.

Cuadro 1.3 Gastos en investigación en porcentaje del valor de la producción, por región y por grupo de ingresos, para investigación forestal y para investigación agrícola

Región/grupo de ingresos	Gastos en investigación forestal, en % de la producción			Gastos en investigación agrícola, en % de la producción		
	1970	1975	1980	1970	1975	1980
Africa (8)	.071	.119	.122	.785	.784	1,272
Asia (10)	.056	.079	.075	.983	.998	1,117
América Latina (4)	.060	.068	.053	.510	.848	.887
Europa (19)	.272	.299	.246	1,036	1,010	1,214
Norte América/Oceanía (3)	.316	.291	.269	1,491	1,352	1,234
Países de bajos ingresos (5)	.018	.023	.019	.222	.230	.451
Países de ingresos medios (7)	.046	.077	.059	.553	.508	.863
Semi-industrializados (10)	.096	.100	.070	.612	.652	.816
Europa occidental (13)	.281	.328	.267	1,106	1,128	1,458
Otros países desarrollados (4)	.272	.266	.253	1,723	1,814	1,515
De economía planificada (3)	.188	.133	.148	.853	.795	.890

Nota: Número de países, entre paréntesis.

Fuente: Mergen *et al.*, 1988.

Los datos procedentes de los organismos que informaron al grupo de trabajo "Bellagio II International Task Force on Forestry Research"

(Grupo de Trabajo Internacional sobre investigación forestal) aportan un mayor conocimiento sobre las fuentes de financiación (Bengston, Xu & Gregersen, 1988). Por ejemplo, los organismos africanos informan sobre porcentajes de financiación procedentes de donantes internacionales mucho mayores que en el caso de las otras dos regiones, que tienen porcentajes importantes de financiación para investigación tropical, procedentes de empresas privadas, en comparación con los organismos africanos. Alrededor del 40 por ciento de todos los organismos de investigación forestal de los países en desarrollo dan cuenta de alguna financiación internacional. Esta varía desde un máximo del 71 por ciento en África hasta un mínimo del 22 por ciento en América Latina.

Recursos físicos (infraestructura, equipos, edificios)

Las situaciones de los distintos países sobre la suficiencia de los recursos físicos para realizar la investigación son muy variables. En algunos existen instalaciones que no se utilizan, mientras que en otros los científicos trabajan en laboratorios y oficinas provisionales con equipos e infraestructura inadecuados (instalaciones de informática, comunicaciones, transportes, etc.).

Resulta evidente de la Figura 1.1 que la falta de bibliotecas con instalaciones adecuadas es una importante preocupación de los directores de investigación en los países estudiados. Es necesario ampliar los sistemas computerizados de bases de datos que pueden mejorar el acceso a los datos y a la información de todos los organismos de investigación que se incorporan a tales sistemas.

Una prueba de la insuficiencia de las fuentes bibliográficas e informativas es el reducido promedio de suscripciones (23) de las bibliotecas de investigación de los países en desarrollo, en comparación con el promedio muy superior de suscripciones (365) de las bibliotecas de investigación de los países desarrollados (Bengston et al., 1988). Análogamente, los estudios de la FAO sobre las instituciones de investigación forestal de los países en desarrollo indican que sólo alrededor de la mitad están suscritas a revistas extranjeras (FAO 1984a, b, c).

Los mismos estudios de la FAO indican que la insuficiencia de equipos e instalaciones es una desventaja muy común en los países en desarrollo. Así, por ejemplo, se encontró que sólo algunos organismos de África cuentan con equipos e instalaciones de laboratorio apropiados; y sólo alrededor del 25 por ciento de los de

Asia/Pacífico y del 50 por ciento de los de América Latina, cuentan con laboratorios convenientemente equipados. La mayoría de los organismos carecen de equipos de investigación especializados. Basándose en la información aportada por 76 organismos de investigación de países en desarrollo, resulta evidente que los equipos constituye la máxima prioridad de las inversiones, si se dispusiera de fondos adicionales. La siguiente necesidad en importancia es la de un mayor número de investigadores.

Organización y manejo de la investigación

La simple disponibilidad de recursos no garantiza una investigación correcta y productiva, ni tampoco que exista la capacidad para realizar una investigación productiva. Mucho depende de la forma en que se organizan, manejan y utilizan los recursos en el tiempo.

Hay una serie de factores que son fundamentales para el éxito de los organismos de investigación forestal y que se refieren a los incentivos que atraen y mantienen en la investigación a personas capaces y brillantes. Tales incentivos tienden a ser débiles en la investigación forestal. Los niveles de salarios de los investigadores forestales en los países en desarrollo son con frecuencia bastante inferiores a los de profesionales análogos del mismo país. En una muestra de 36 organismos, la mitad de los administradores que respondieron indicaban que los salarios de sus investigadores eran, como mínimo, un 10 por ciento inferiores a los de profesionales análogos de sus países. El 17 por ciento indicaba que los salarios eran un 40 por ciento, o más, inferiores a los de profesionales análogos. Los administradores de los organismos de investigación forestal de los países en desarrollo creen que las recompensas económicas son uno de los medios más eficaces para estimular la productividad de los investigadores forestales. Sin embargo, debido a la escasez de fondos, éste es uno de los mecanismos menos utilizados entre las principales categorías consideradas (Bengston, Xu & Gregersen, 1988).

Muchos investigadores forestales de los países en desarrollo expresan su frustración ante la falta de una masa crítica de científicos: la falta de colegas investigadores con los que poder relacionarse, encontrando en ellos su propio estímulo. El reconocimiento entre pares es una recompensa importante para los investigadores. Como se indicó en la Figura 1.1, la dimensión del colectivo constituido por el personal investigador constituye un factor importante en opinión de los administradores de investigación encuestados, de los países en

desarrollo.

Cada vez es más evidente que la falta de incentivos a los científicos dedicados a la investigación forestal y a los productos forestales, constituye un obstáculo fundamental. Existe una necesidad indudable de apoyar a las organizaciones nacionales de investigación en sus esfuerzos para incorporar mejores incentivos a sus sistemas, en unos casos mediante una reorganización radical y, en otros, mediante una mayor contribución de recursos financieros y de otro tipo, a las organizaciones más eficaces existentes.

Sin embargo, hay que obrar con prudencia. Lógicamente, no se pueden resolver todos los problemas aportando más fondos al sistema para premiar la iniciativa y la productividad de los investigadores. Como ya se ha mencionado, lo más necesario es mejorar el ambiente que hace posible la interrelación de los investigadores. Una recompensa importante para los investigadores es el reconocimiento entre pares y ésto sólo puede facilitarse si tienen un medio de comunicarse entre sí. Los lazos de comunicación deben mejorarse de diversas formas. Los investigadores necesitan tener un mejor acceso a una información compartida y, quizás, incluso a instalaciones y equipos compartidos que no pueden justificarse para un pequeño organismo de investigación que actúa aisladamente.

2. PROCESO DE PLANIFICACION

Es necesario definir una serie de términos empleados al describir el proceso de planificación, para que todos aquellos involucrados en la planificación de la investigación tengan un entendimiento común de la terminología. Términos como metas y objetivos se usan con frecuencia a la ligera en la conversación diaria, por lo que son importantes unas definiciones claras a fin de evitar la ambigüedad.

La misión es una declaración de carácter general que configura a un organismo y orienta sobre lo que es, lo que hace y por qué lo hace.

Las metas son declaraciones de carácter general sobre los resultados esperados de cada programa de investigación o de cada actividad importante del organismo; tales resultados deben ser bien definidos y alcanzables en pocos años.

Las metas pueden ser a veces conflictivas entre sí. Por ejemplo, una mayor autosuficiencia de productos maderables puede estar en conflicto con la preservación de la biodiversidad. Una de las principales funciones de la planificación de la investigación es fijar prioridades entre las metas de la investigación, aunque reconociendo explícitamente las concesiones mutuas entre metas conflictivas.

Los objetivos son declaraciones sobre los resultados específicos que el organismo de investigación trata de lograr en un período de tiempo relativamente corto. Los objetivos son resultados tangibles de la investigación, debiendo declararse su cuantía específica y el tiempo y costo necesarios para lograrlos. Cada meta general se apoya en uno o más objetivos específicos. Por ejemplo, dentro de la meta de "un mayor empleo productivo en empresas rurales de carácter forestal", los objetivos de la investigación podrían incluir:

- * el desarrollo y divulgación de una tecnología de aserraderos portátiles de pequeña dimensión que se traducirá en 2.000 nuevos puestos de empleo a nivel nacional cuando se adopte plenamente en 5 años.
- * el desarrollo de una tecnología de cocinas a leña de gran rendimiento y el fomento de empresas a nivel de aldea para producir y distribuir estas cocinas.

Son necesarios unos objetivos explícitos de investigación para poder seguir y evaluar con eficacia la investigación. El progreso de un

programa o proyecto de investigación se debe seguir y evaluar su rendimiento frente a una serie de objetivos bien definidos.

Los tres niveles de la planificación

Se pueden distinguir tres tipos diferentes de planificación de la investigación: estratégica, por programas y anual. Estos tipos difieren en cuanto a finalidad, marco de tiempo, nivel de detalle, exactamente quién está involucrado en el proceso de planificación y los criterios para el establecimiento de prioridades.

La planificación estratégica se preocupa de definir la dirección y fines generales de un organización. La planificación estratégica, como tal, debe abordar la misión y grandes metas de toda la organización de investigación y las estrategias para cumplir la misión. El marco de tiempo de la planificación estratégica es, en la mayoría de los casos, a largo plazo, quizás de cinco a 10 años o más. Los directores principales de investigación suelen tener la responsabilidad de la planificación estratégica, aunque debe implicarse a otros en el proceso de planificación, incluyendo investigadores de alto nivel o jefes de equipo y clientes importantes.

La planificación por programas emplea los resultados de la planificación estratégica como insumo importante. Los programas de investigación propuestos deben definirse claramente en cuanto a sus fines. Hay que aportar, para cada programa, las necesidades estimadas de recursos y se deben especificar los proyectos individuales de investigación que corresponden a cada programa. El marco de tiempo de la planificación por programas suele ser de tres a cinco años.

La planificación y elaboración del presupuesto anual emplea como insumo los resultados de la planificación estratégica y de la planificación por programas. Un plan anual de investigación describe lo que la organización espera lograr en el próximo año fiscal y los insumos necesarios (dinero, años/persona, etc.). El plan anual es importante para el seguimiento y evaluación de programas y proyectos (comparando los resultados programados y los logrados), la evaluación del personal y el control financiero. La elaboración del presupuesto es parte integral de la planificación anual.

Características de una planificación eficaz

Dinámica. Para que la planificación sea efectiva, el proceso de planificación debe ser dinámico. Los objetivos, las metas e incluso la

misión de una organización de investigación deben ser sensibles a los cambios sociales, económicos, legales, y ambientales y a otras condiciones. Las políticas gubernamentales y las metas nacionales de desarrollo no son constantes. Para que sean pertinentes, la misión y las metas de la investigación se deben re-evaluar periódicamente y ajustarlas respecto a tales cambios. En efecto, uno de los fines fundamentales de la planificación estratégica es examinar las tendencias del ambiente externo y evaluar las consecuencias del cambio para la organización de investigación. A pesar de ello, la planificación estratégica suele faltar con frecuencia, incluso en organizaciones de investigación bien establecidas.

Realista. La planificación de la investigación debe ser realista. Hay que poder realizar el programa planificado de investigación, o el proyecto de investigación, contando con la disponibilidad de recursos humanos, financieros y físicos o con la confianza de obtenerlos. Los planes de investigación que superan la capacidad de la organización para cumplirlos, son contraproducentes, creando expectativas inalcanzables para la productividad de los científicos, los proyectos, los programas y toda la organización. El fracaso en lograr los objetivos o en contribuir a las metas especificadas en los documentos de planificación, debido a una planificación irrealizable, puede debilitar también el apoyo político a la organización.

Adaptada al tamaño y recursos de la organización. ¿Qué planificación es suficiente? ¿Cuál es excesiva? Es importante encontrar el equilibrio entre planificación insuficiente y planificación excesiva, que implica dedicar un exceso de tiempo de manejo y de otros recursos escasos a las actividades de planificación. Si el esfuerzo de planificación es insuficiente, una organización carecerá de dirección y propósito y a la larga será menos eficaz en su contribución a la sociedad. Si la planificación es excesiva, puede convertirse en un fin improductivo en sí mismo, traduciéndose en una paralización organizativa. Los sistemas de planificación eficaces son adecuados a la dimensión y recursos de la organización.

No constituir un lastre para los científicos. Todos los sistemas de planificación de la investigación requieren cierta contribución de los científicos. Pero los sistemas de planificación que exigen mucho de los científicos en acción, apartándoles de su investigación, afectan

negativamente a la productividad de la organización de investigación. En un análisis de los sistemas de investigación agrícola, Ruttan (1981) afirma: "Estoy preocupado sobre la excesiva carga administrativa que ahoga a la investigación ordinaria y al carácter emprendedor de la investigación". Un estudio de las instituciones de investigación forestal llegó a la conclusión de que algunas instituciones de países en desarrollo sobrecargan a los científicos con trabajo administrativo (Bengston, 1989c). Los sistemas de planificación efectivos no exigen un tiempo excesivo a los científicos.

Debe incluir contribuciones de la realidad. Un defecto corriente de los esfuerzos de planificación de la investigación es que los directores e investigadores carecen con frecuencia de información sobre los problemas del "mundo real", sobre los problemas forestales que afrontan continuamente las agencias forestales, empresas, guardas forestales, agricultores y otros clientes potenciales de la investigación. Los programas de investigación se apartan de la realidad y no son aplicables cuando la planificación de la investigación no busca activamente y obtiene ideas y prioridades de los problemas reales. Hay que utilizar efectivamente como socios a los que serán clientes potenciales de los resultados de la investigación, en la planificación de los programas de investigación, particularmente en el desarrollo de estrategias de investigación de la organización.

Flexible. La planificación debe ser flexible. No debe convertirse en una camisa de fuerza para la organización, que impida que los científicos y directores aprovechen las nuevas oportunidades y direcciones prometedoras que surgen del trabajo en ejecución. Los directores deben reconocer que todos los planes de investigación se basan en la inseguridad intrínseca de las previsiones de acontecimientos futuros. Al imprevisto, surgen cambios no intencionados, por lo que directores y científicos deberían estar preparados para desviarse de los planes elaborados con el fin de aprovechar o afrontar dichos cambios. Sin embargo, la necesidad de flexibilidad debe acompañarse con la necesidad de estabilidad de los programas de investigación durante largos períodos de tiempo en muchas áreas de la investigación forestal. Las desviaciones de planes cuidadosamente formulados, deben hacerse sólo después de consultar con los científicos, usuarios, directores y proveedores de fondos que probablemente se verán afectados por los cambios de las actividades programadas.

3. PLANIFICACION ESTRATEGICA

La planificación estratégica de la investigación se preocupa del desarrollo de la misión y de la dirección de una organización de investigación (¿dónde vamos?) y de la estrategia general para cumplir la misión (¿cómo lo conseguimos?). El marco de tiempo es a largo plazo, de 5 a 10 años, o mayor en algunos casos. La planificación estratégica es responsabilidad de la administración superior de investigación.

Hanna (1985) y Barry (1986) identificaron varias contribuciones potenciales de la planificación estratégica, que incluyen:

- * dar dirección, coherencia y unidad a los esfuerzos de la organización;
- * mejorar el rendimiento de la organización;
- * introducir una disciplina para pensar a largo plazo;
- * aumentar el conocimiento del ambiente exterior;
- * fomentar el diálogo entre los directores acerca de la estrategia;
- * desarrollar el trabajo en equipo y la capacidad de planificación;
- * fomentar la visión de futuro en la organización, especialmente entre los directores de mayor nivel.

Este último punto es quizás la contribución más importante. La planificación estratégica no es un fin en sí misma, pero debe ayudar a los directores de la investigación a pensar y actuar estratégicamente. Las organizaciones de investigación con éxito han estado siempre orientadas por conceptos y acciones estratégicas, y un proceso de planificación estratégica puede ayudar a desarrollar esta perspectiva.

Proceso de planificación estratégica

En el Apéndice 3.1 se incluyen las hojas de trabajo que puede utilizar el equipo de planificación para facilitar el proceso. El siguiente proceso de planificación estratégica está adaptado de Bryson (1988), Pfeiffer *et al.* (1989), y Barry (1986). Incluye siete pasos importantes:

1. iniciación y acuerdo sobre el proceso de planificación estratégica;
2. identificación y aclaración de los mandatos de la organización;
3. realización de un análisis sobre los clientes de la organización;

-
4. desarrollo de una declaración sobre la misión de la organización;
 5. evaluación de los ambientes externo e interno;
 6. identificación de temas estratégicos; y
 7. formulación de estrategias para tratar temas estratégicos.

Las secciones que siguen describen cada uno de estos pasos.

1. Iniciación y acuerdo sobre el proceso de planificación estratégica
(Apéndice 3.1 hoja de trabajo 1)

El primer paso de la planificación estratégica es lograr un acuerdo inicial sobre la naturaleza, finalidad y proceso de la planificación estratégica. Se debe formar un equipo de planificación estratégica para estudiar las siguientes cuestiones importantes de carácter preliminar: ¿Quién debe participar en el esfuerzo? ¿Quién debe supervisar este esfuerzo? ¿Cuáles son los beneficios potenciales de la planificación estratégica para la organización? ¿Qué recursos se necesitan para seguir adelante con el esfuerzo? ¿Cuáles son los resultados deseados? ¿Qué pasos específicos se deben seguir? ¿Cuál debe ser la periodicidad de los informes?

En el equipo de planificación se deben incluir responsables clave de la toma de decisiones sobre investigación, y quizás algunos representantes de clientes externos (por ejemplo, representantes de las industrias forestales, grupos conservacionistas, organismos oficiales que utilizan los resultados de la investigación, etc.). Por otra parte, los directores de la investigación pueden decidir no incluir inicialmente a clientes externos hasta encontrarse más cómodos con la planificación estratégica, ya que la participación externa complicaría el proceso.

2. Identificación y aclaración de los mandatos de la organización
(Apéndice 3.1 hoja de trabajo 2)

¿Qué se le pide hacer y no hacer a la organización de investigación? Hay que tener en cuenta los mandatos **formales**, como los requisitos legales y la política gubernamental, y los mandatos **informales**, como los informes de grupos interesados, acuerdos y entendimientos con otras organizaciones, normas sociales, etc. que no son menos obligatorios. La finalidad de este paso es identificar los mandatos impuestos externamente y aclarar cómo afectan a la organización de investigación. Aclarando lo que no está excluido por los mandatos, se

hacen más claros los límites aproximados en que puede operar la organización.

3. Realización de un análisis sobre los clientes de la organización (Apéndice 3.1 hoja de trabajo 3)

Los clientes de la organización son las personas, grupos u organizaciones que merecen la atención de la organización de investigación, recursos o resultados de la misma o que se ven afectados por estos resultados. Como ejemplos de clientes de una organización de investigación se incluye a los funcionarios públicos, juntas directivas, una extensa variedad de grupos interesados (grupos industriales, grupos conservacionistas, etc.), agentes y organizaciones de extensión, futuras generaciones, pequeños agricultores, contribuyentes, otras organizaciones de investigación públicas y privadas del país, organizaciones de investigación de otros países, instituciones educativas, donantes internacionales y organismos de asistencia técnica y empleados. Los grupos importantes de empleados deben ser identificados explícitamente como clientes de la organización. Los científicos son quizás el grupo de empleados más importante porque su propia satisfacción tiene una importancia fundamental para el éxito de una organización de investigación.

Un factor clave del éxito de una organización de investigación y de su capacidad de generar apoyo financiero y político, es la satisfacción de los principales interesados en el mismo. Una organización que no tiene una idea clara de quienes son sus clientes qué es lo que desean de la organización y que opinan de la misma, tendrá pocas probabilidades de satisfacerles. El análisis de los clientes puede estructurarse alrededor de las preguntas siguientes:

- * ¿Quiénes son los clientes de la organización?
- * ¿Qué desean de la organización de investigación?
- * ¿Qué criterios emplean para evaluar la organización?
- * ¿Cómo se comporta la organización frente a estos criterios?

A la primera pregunta puede responderse probablemente mediante una sesión de intercambio de ideas del equipo de planificación estratégica. A las preguntas segunda y tercera se puede responder de dos formas. La primera consiste en que el equipo de planificación establezca criterios bien fundados sobre lo que desean los clientes y sus criterios de evaluación. La segunda forma es preguntar a los

clientes, mediante entrevistas o encuestas, cuáles son sus deseos y criterios. La primera forma es lógicamente mucho más rápida y evita cualquier problema con los clientes que no sean totalmente sinceros. Por ejemplo, un cargo público electo puede estar preocupado ante todo de que el rendimiento de la organización de investigación favorezca sus perspectivas de reelección, pero no es probable que declare este criterio públicamente.

La cuarta pregunta a responder en el análisis de los clientes se refiere a la bondad con que la organización desempeña sus funciones frente a los criterios de aquellos. Con el fin de promover una discusión útil sobre esta cuestión puede ser suficiente indicar si el desempeño de la organización es deficiente, suficiente o excelente, en relación con los diversos criterios. Una vez que el equipo de planificación ha terminado el análisis de los clientes, éste debe servir como base de discusión sobre cómo influyen exactamente en la organización los diversos clientes y cuáles son los más importantes. Puede ser conveniente ordenar los clientes de acuerdo con su importancia para la organización.

4. Desarrollo de una declaración sobre la misión de la organización (Apéndice 3.1 hoja de trabajo 4)

Una declaración de este tipo, bien concebida, puede ser una valiosa herramienta de manejo que dé la dirección del futuro y sirva de base para la toma de decisiones. Esta declaración de misión debe servir teóricamente como orientación de lo que quiere la dirección que sea la organización (Pfeiffer *et al.*, 1989). Debe recordar y motivar a los investigadores y a los otros empleados para que se identifiquen con las metas y la filosofía de la organización y debe orientar a los empleados sobre las necesidades nacionales que trata de atender la organización. Las declaraciones de misión cumplen también un papel importante de relaciones públicas al comunicar de forma concisa a los clientes todo lo que representa la organización. Un ejemplo de una declaración real de la misión de la investigación forestal es la siguiente:

Misión: El FRIM desarrollará los conocimientos y la tecnología apropiada para la conservación, ordenación, desarrollo y utilización de los recursos forestales; y aspirará a conseguir un nivel de excelencia en cuanto a investigación científica, desarrollo y extensión en el sector forestal (Fuente: Cheah

Leong Chiew, comunicación personal).

La declaración sobre la misión debe deducirse de las respuestas a las preguntas siguientes:

- * ¿Qué somos como organización?
- * ¿Qué necesidades sociales tratamos de atender?
- * ¿Cómo debe nuestra organización reconocer estas necesidades o anticiparse y responder a ellas?
- * ¿Cómo deberíamos responder a nuestros principales clientes?
- * ¿Cuál es nuestra filosofía y cuáles son nuestros valores fundamentales?
- * ¿Qué hace a nuestra organización diferente o única?

5. Evaluación de los ambientes externo e interno (Apéndice 3.1 hoja de trabajo 5)

Una finalidad importante de la planificación estratégica es identificar las amenazas y oportunidades externas que puedan exigir una respuesta en un futuro previsible. La idea es preparar a una organización para responder eficazmente antes de que se desarrolle una crisis, o se pierda una oportunidad. La evaluación de las tendencias de la investigación en el ambiente externo es por lo tanto una parte importante de la planificación estratégica de la investigación. ¿Cuáles son los temas recientes y las nuevas tendencias que afectan a la organización de investigación? Esto puede incluir tendencias y temas políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ambientales que pueden ser de alcance local, nacional o mundial.

Algunos grandes organismos públicos emplean procedimientos formales ya instituidos de "exploración externa" (Pflaum & Delmont, 1987). Pero los sistemas complicados y exigentes son generalmente menos convenientes que los sistemas sencillos y prácticos. La mayoría de las organizaciones de investigación dependen de los conocimientos de los miembros del equipo de planificación estratégica y utilizan discusiones en grupo para identificar las amenazas y oportunidades externas y evaluar su importancia para la organización. Otros sistemas pueden incluir talleres, en los que participan representantes de los clientes para identificar temas importantes, o diversas técnicas de estudio (por ejemplo, Milne, 1988; Jakes *et al.*, 1989).

También se debe evaluar el ambiente interno para determinar las fuerzas y debilidades que pueden ayudar o dificultar a la organización

en el cumplimiento de sus fines. Las categorías de puntos fuertes y debilidades internas incluyen:

- * los recursos de que dispone la organización (como personal científico y técnico; personal de apoyo; equipo científico; instalaciones y suministros; biblioteca y recursos de información; recursos informáticos; recursos financieros);
- * la estructura organizativa;
- * el desempeño de la organización (los resultados y sus efectos para los clientes).

Empleando estas categorías, el equipo de planificación debe desarrollar una lista de las principales fuerzas y debilidades internas de la organización. Esta lista, junto con la de oportunidades y amenazas externas, deben discutirse y analizarse seguidamente. Pfeiffer *et al.* (1989) destacan que la exploración y evaluación de los ambientes externo e interno deben constituir una actividad continua de la organización a fin de que los responsables de la toma de decisiones dispongan siempre de información oportuna.

6. Identificación de temas estratégicos (Apéndice 3.1 hoja de trabajo 6)

Los pasos precedentes del proceso de planificación estratégica llevan a la determinación de los temas estratégicos que enfrenta la organización de investigación y al desarrollo de estrategias para manejarlos. Bryson (1988) define un tema estratégico como una elección política fundamental que ha de enfrentar una organización. Para las organizaciones de investigación, los temas estratégicos afectan o promueven un nuevo examen de los mandatos, misión y valores de la organización y de los tipos, niveles y combinaciones de servicios de investigación que proporciona. Normalmente los temas estratégicos surgen cuando:

- * los acontecimientos externos, fuera del control de la organización, hacen o van a hacer difícil cumplir los objetivos con los recursos disponibles;
- * las posibilidades de lograr los objetivos de la organización cambian o se espera que cambien (por ejemplo cambios de tecnología, financiación, personal o manejo); o
- * surgen nuevas oportunidades (Bryson *et al.*, 1985).

Ejemplos de temas estratégicos que puede afrontar una organización de investigación incluyen: un aumento de la tasa de deforestación, el aumento de los conflictos entre los grupos que utilizan los bosques (Jakes *et al.*, 1989), una disminución a largo plazo de los presupuestos reales de investigación o de los salarios del personal de la administración (Bengston, 1989b), o la privatización de la investigación (Theron, 1989).

El proceso de identificación de los temas estratégicos incluye en primer lugar la revisión de los mandatos de los fines, las amenazas y oportunidades externas y las fuerzas y debilidades internas. Se pide entonces a cada miembro del equipo de planificación que identifique individualmente temas estratégicos, respondiendo tres preguntas por cada tema:

1. ¿Cuál es el tema? Este se debe describir brevemente en un solo párrafo y debe conformarse como una cuestión que puede afrontar la organización.
2. ¿Qué factores hacen que el tema sea una cuestión fundamental de política? ¿Cómo afecta el tema a los mandatos, misión, fortalezas y debilidades internas, etc.?
3. ¿Cuáles son las consecuencias para la organización de no resolver el tema? Si no hay consecuencias, no se trata de un tema estratégico. Si la organización se va a ver afectada sensiblemente por no conseguir resolver el tema o si va a perder una oportunidad importante, se trata de algo muy estratégico que debe recibir una alta prioridad.

Los miembros del equipo de planificación necesitarán tiempo para meditar sobre estas preguntas debiendo dedicar por lo menos una semana a la identificación individual de los temas estratégicos. Seguidamente, todo el equipo de planificación se reúne y llega a un acuerdo tentativo sobre cuáles son los temas. Cada uno de éstos se debe resumir en una sola página, contestando a las tres preguntas antes planteadas. A continuación se da prioridad a los temas estratégicos, a fin de ayudar al desarrollo de estrategias para afrontar los mismos.

7. Formulación de estrategias para tratar temas estratégicos (Apéndice 3.1 hoja de trabajo 7)

Bryson (1988) recomienda un proceso en cinco partes para el

desarrollo de estrategias para tratar los temas estratégicos. Para cada uno de los temas identificados, se deben plantear las siguientes preguntas:

- * ¿Qué alternativas prácticas puede buscar la organización para abordar un tema estratégico determinado?
- * ¿Cuáles son las barreras para la realización de estas alternativas?
- * ¿Qué propuestas principales pueden buscarse para lograr las alternativas directamente o para vencer las barreras?
- * ¿Qué acciones deben adoptarse en el próximo año para poner en práctica las propuestas?
- * ¿Qué pasos específicos hay que adoptar en los próximos seis meses para poner en práctica las propuestas principales y quién es el responsable?

La finalidad de estas preguntas es aclarar exactamente lo que hay que hacer y quién tiene que hacerlo para tratar con eficacia cada tema estratégico. Por ejemplo, supongamos que un tema estratégico que afronta una organización de investigación (planteado como una pregunta que puede resolver la organización) es: ¿cómo podemos contratar y retener de la mejor forma a personal de investigación de gran talento y calificación? Las alternativas prácticas para resolver este tema específico podrían incluir:

- * Mejorar la previsión sobre escasez de personal de investigación especializado.
- * Simplificar los sistemas de contratación.
- * Desarrollar y mantener estrechas relaciones con las universidades para identificar investigadores potenciales a contratar.
- * Mejorar el sistema de recompensas e incentivos a los investigadores para aumentar su permanencia.

Empleando la última alternativa como ejemplo, las barreras potenciales para hacer realidad esta alternativa podrían incluir:

- * La falta de fondos para aumentar los salarios de los investigadores.
- * El sistema existente de funcionariado público es rígido y limita

Las posibilidades para el ascenso profesional en la investigación.

- * La falta de fondos para establecer un programa de incentivos económicos para investigadores destacados.

Las propuestas para lograr la alternativa directamente (mejorar el sistema de recompensas e incentivos a los investigadores) o vencer las barreras, podrían incluir:

- * Establecer un programa de incentivos y reconocimientos no económicos para premiar la investigación destacada en cuanto a productividad, calidad, contribución a la transferencia tecnológica y otros logros.
- * Dar oportunidades para viajar al exterior (para asistir a conferencias científicas o cursos de formación) como premio a los investigadores más productivos. Buscar fondos procedentes de fuentes internacionales.
- * Proporcionar beneficios no salariales, como viviendas, a los investigadores más productivos. Buscar fondos procedentes de fuentes internacionales.

Las dos últimas preguntas del proceso de cinco partes incluyen el identificar las acciones específicas que es necesario emprender y el asignar la responsabilidad de llevar a cabo la estrategia a un comité específico o ad hoc. Alternativamente, el equipo de planificación puede abordar sólo la primera cuestión

—identificación de alternativas prácticas para tratar un tema estratégico--, debiendo asignarse entonces a un miembro importante del personal el seguimiento de una o más alternativas como parte de la ejecución del plan estratégico.

El plan estratégico final redactado no tiene que ser demasiado largo. Deberá ser en realidad un resumen de los esfuerzos del equipo de planificación, normalmente de 10 a 15 páginas. La forma más sencilla de un plan estratégico escrito consta de las versiones finales de algunas de las hojas de trabajo rellenadas por el equipo de planificación, con los componentes siguientes:

- * Declaración de la misión
- * Mandatos de la organización (formales e informales)
- * Oportunidades y amenazas externas (factores que podrían afectar la dirección de los programas futuros)

-
- * Fuerzas y debilidades internas
 - * Temas estratégicos que afronta la organización
 - * Estrategias para tratar los temas.

Debe encargarse a una de las principales personas del equipo directivo la tarea de preparar el primer borrador del plan estratégico escrito. A continuación, analizan y modifican el borrador otros miembros del equipo de planificación, responsables principales de la toma de decisiones y posiblemente clientes externos fundamentales. Tras un análisis final, el plan estará listo para su adopción formal y ejecución.

Limitaciones de la planificación estratégica

La planificación estratégica puede ser una herramienta poderosa y práctica de la investigación pero no debe ser sobrevalorada. Hay que reconocer claramente las limitaciones y los peligros potenciales de la planificación estratégica. Barry (1986) y Rocheteau (1989) comentan las limitaciones siguientes:

Los costos pueden sobrepasar a los beneficios. Dependiendo del alcance del esfuerzo de planificación, la planificación estratégica puede ser costosa en dinero y recursos humanos, empleando especialmente el escaso tiempo y esfuerzos de los directores de investigación de alto nivel. Los beneficios potenciales de la planificación estratégica se deben ponderar frente a estos costos. Si el esfuerzo de planificación tiene probabilidades de no tener éxito o de quedarse bastante corto respecto a las expectativas, los recursos dedicados a la planificación se emplearían más productivamente para otros fines. Hay que plantearse desde el primer momento la cuestión siguiente: ¿Superarán los beneficios de la planificación estratégica a los costos?

La planificación estratégica formal puede ser innecesaria. Algunas organizaciones de investigación operan eficazmente respondiendo con rapidez a las nuevas oportunidades y amenazas cuando se presentan o salen al paso, sin ninguna planificación formal. Un plan estratégico formal puede ser innecesario en organizaciones pequeñas de investigación que funcionan eficazmente de esta forma. Además, algunas organizaciones tienen dirigentes con talento que instintivamente piensan y actúan estratégicamente. Aunque estos

dirigentes son escasos, las organizaciones que cuentan con dirigentes de mucha penetración y talento, pueden no necesitar desarrollar un plan estratégico formal.

La planificación puede convertirse en un ejercicio burocrático. Una de las principales metas de la planificación estratégica es ayudar a los directores de investigación a pensar y actuar estratégicamente. Pero los esfuerzos formales de planificación se convierten a veces en ejercicios burocráticos que ahogan en realidad la iniciativa, creatividad y aceptación del riesgo. Algunos planificadores pueden concentrarse excesivamente en el proceso de planificación y descuidar el concepto estratégico.

La planificación puede ser exagerada. La función de planificación es sólo una de las responsabilidades de los directores. Un acento excesivo en la planificación puede traducirse en el descuido de otras áreas fundamentales. El desarrollo de un plan estratégico debería indudablemente dejarse de lado cuando se produce una crisis en la organización, por ejemplo, una grave escasez de fondos.

APENDICE 3.1

Hojas de trabajo de la planificación estratégica

Adaptado de Bryson (1988) y Barry (1986)

1. Iniciación y acuerdo sobre un proceso de planificación estratégica

1. ¿Quién formará parte del equipo de planificación estratégica?
2. ¿Existen otros que deberían ser involucrados en el desarrollo o en la revisión del plan estratégico?
3. ¿Quién dirigirá dentro de la organización el esfuerzo de planificación estratégica y conducirá las reuniones de planificación?
4. Enumere los beneficios que espera obtener de la planificación estratégica:
5. Enumere sus preocupaciones sobre la planificación estratégica:
6. Enumere los recursos necesarios para llevar adelante el esfuerzo de planificación:
7. ¿Cuáles deben ser la forma y periodicidad de los informes, incluyendo la aprobación del plan final?

2. Identificación y aclaración de los mandatos de la organización

1. Enumere y describa brevemente los mandatos formales de la organización de investigación (por ejemplo mandatos legales, políticas gubernamentales, etc.):

a.

b.

c.

d.

e.

2. Enumere y describa brevemente los mandatos informales de la organización de investigación (por ejemplo acuerdos y entendimientos, informes de grupos de clientes, normas sociales, etc.):

a.

b.

c.

d.

e.

3. Realización de un análisis de clientes

Clientes	¿Qué desean obtener de nuestro OIF?	Criterios que utilizan para evaluar nuestros resultados	¿Cómo está cumpliendo nuestro OIF de acuerdo con estos criterios?
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

4. Desarrollo de una declaración de misión

1. ¿Qué necesidades sociales trata de atender nuestro organismo de investigación? ¿Qué problemas sociales tratamos de resolver?
2. ¿Qué debe hacer nuestra organización para conocer, anticiparse y responder a estas necesidades?
3. ¿Cómo deberíamos responder a cada uno de nuestros clientes?
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.
 - e.
4. ¿Cuál es nuestra filosofía como organización? ¿Cuáles son nuestros valores fundamentales que dirigen y orientan a la organización y a sus empleados?
5. ¿Qué hace de nuestra organización algo diferente o único? (por ejemplo los recursos, la misión, su situación, etc.)

5. Evaluación de los ambientes externo e interno

Oportunidades externas (enumere y explique brevemente):

1.

2.

3.

4.

Amenazas externas (enumere y explique brevemente):

1.

2.

3.

4.

(Evaluación de los ambientes externo e interno, continuación)

Fuerzas internas (enumere y explique brevemente):

1.

2.

3.

4.

Debilidades internas (enumere y explique brevemente):

1.

2.

3.

4.

6. Identificación de temas estratégicos

1. ¿Cuál es el tema? (describir y formular como una cuestión que puede abordar la organización)
2. ¿Por qué es un tema estratégico? (cómo afecta el tema a los mandatos, misión, fuerzas y debilidades internas, etc.)
3. ¿Cuáles son las consecuencias para la organización de no abordar este tema?

7. Formulación de estrategias para tratar temas estratégicos

1. Para cada tema estratégico, ¿qué alternativas prácticas podría seguir la organización para tratar el tema?
2. ¿Cuáles son las barreras para la realización de estas alternativas?
3. ¿Cuáles son las principales propuestas que podrían seguirse para lograr las alternativas directamente o para vencer las barreras?
4. ¿Qué acciones deben adoptarse el próximo año para llevar a cabo las propuestas?
5. ¿Qué pasos específicos deben darse en los próximos seis meses para llevar a cabo las propuestas principales y quién es el responsable?

4. PLANIFICACION POR PROGRAMAS

La planificación por programas llena el gran vacío existente entre la planificación estratégica (que es de perspectiva amplia y a largo plazo y que sirve como orientación general de la organización de investigación) y la planificación anual (que es a corto plazo, muy específica y está estrechamente ligada con el proceso de elaboración del presupuesto). El resultado de la planificación estratégica de la investigación es un insumo importante para la planificación por programas. El resultado de la planificación por programas es un insumo importante para la planificación y elaboración del presupuesto anual. Un programa de investigación es el conjunto de áreas de investigación (por ejemplo principales áreas de problemas a estudiar), los avances que pretende o programa conseguir la organización dentro de cada área de investigación, y las áreas de programas de apoyo científico y administrativo, como los servicios de biblioteca e información, servicios de personal, etc.

El horizonte de planificación para la planificación por programas suele ser de tres a cinco años. La responsabilidad final de la planificación por programas recae en la administración superior de investigación, pero los investigadores, los jefes de equipo y los grupos externos de clientes tienen también importantes papeles a desempeñar.

La mayoría de las organizaciones públicas de investigación emplean un sistema orientado a los proyectos para la planificación y manejo de la investigación. Las secciones que siguen describen brevemente la estructura y proceso de planificación por programas de la investigación en un sistema generalizado basado en los proyectos.

Estructura de los programas de investigación

La estructura de un programa de investigación basado en proyectos consta normalmente de tres niveles o componentes independientes:

- * una serie de grandes áreas del programa;
- * una serie de proyectos o unidades de investigación dentro de cada área de programas; y
- * una serie de estudios individuales dentro de cada proyecto.

Las áreas de un programa de investigación son extensas áreas de materias o temas de investigación que una organización sigue o se

propone seguir. Se definen con frecuencia por disciplinas (por ejemplo silvicultura, patología vegetal, etc.), aunque puede ser más conveniente definir las áreas del programa por grandes problemas que atañen a un conjunto de disciplinas científicas. El número de áreas del programa de investigación varía mucho de una organización a otra: las pequeñas organizaciones de investigación con misiones muy concretas pueden tener una sola área en el programa; las grandes organizaciones con mandatos amplios, pueden definir diez o más áreas del programa a seguir. Las áreas del programa de investigación varían también con el tiempo, al igual que las prioridades y las necesidades de información. Las áreas de los programas se deben definir claramente estableciendo explícitamente las metas y objetivos y especificando en lo posible las necesidades de recursos (financieros, humanos o físicos).

Los proyectos de investigación suelen ser los bloques que componen los programas de investigación. Un proyecto se define como un área de investigación con contenido propio, con metas y objetivos específicos, que se refieren a un área determinada del programa. Cada área del programa contiene uno o más proyectos. Un proyecto de investigación viene definido por sus metas y objetivos y por los individuos destinados a trabajar en él. La duración de un proyecto de investigación puede ser fija (con frecuencia cinco años), o flexible, terminándose o replanteándose con nuevos objetivos cuando se hayan logrado los originales.

Finalmente cada proyecto de investigación incluye una serie de estudios individuales de investigación destinados a producir la información específica necesaria para cumplir las metas y objetivos del proyecto. La duración de los estudios de un proyecto es muy variable, dependiendo del tipo de investigación y de la naturaleza de los experimentos que se estén llevando a cabo.

Proceso de planificación de la investigación

La planificación de un programa de investigación basado en proyectos incluye normalmente la preparación de los planes del programa, las descripciones de los proyectos y los planes de estudios de investigación.

Los planes de los programas resumen las áreas específicas de investigación y los proyectos incluidos en cada área del programa para el horizonte de planificación (normalmente, cinco años), junto con las correspondientes necesidades de recursos para cada

programa y proyecto.

Las descripciones de los proyectos detallan cada uno de los proyectos de investigación, pudiendo incluir:

- * una declaración sobre la misión del proyecto;
- * la justificación del proyecto;
- * la identificación de los problemas fundamentales a estudiar dentro del proyecto y el sistema para resolverlos;
- * objetivos y resultados programados;
- * un plan de trabajo que defina las responsabilidades de los miembros del proyecto;
- * la dotación de personal y otras necesidades de recursos;
- * un programa de informes que identifique los indicadores o hitos que reflejen los progresos logrados.

El investigador o el jefe de equipo, debe preparar un plan de estudio para los distintos proyectos de investigación. Este plan de estudio puede incluir:

- * una declaración sobre el problema a investigar, y la justificación del estudio en relación con el proyecto a que corresponde;
- * una declaración clara de los objetivos específicos de la investigación;
- * la importancia del trabajo y de los trabajos anteriores en el campo;
- * una descripción sobre la forma en que se va a realizar el trabajo;
- * estimaciones de costos, incluyendo el personal necesario y sus especialidades, instalaciones necesarias, duración del proyecto;
- * programación de la investigación y resultados previstos.

Seguimiento y evaluación

El seguimiento y evaluación de los programas de investigación debe incluir equipos externos de revisión en base a las necesidades (Ruttan, 1978). Debe tratarse de revisiones con participación que incluyan la administración superior de investigación y sigan los progresos, identifiquen los problemas y evalúen soluciones alternativas. Hay que desarrollar planes de acción para hacer el seguimiento necesario hasta que todos los temas se hayan completado (normalmente, antes de transcurrido un año desde la revisión). Los equipos externos de

revisión pueden dar opiniones útiles en la evaluación de las grandes metas de una organización, sus objetivos y estrategias y su capacidad para llevar a cabo eficazmente el programa propuesto de investigación. Los miembros de tales equipos deben resistir la tentación de concentrar sus esfuerzos de revisión en detalles operativos como las evaluaciones de los resultados de cada científico y las revisiones de las metodologías de investigación empleadas en estudios individuales.

Además, los directores deben realizar cada dos años aproximadamente una revisión de cada proyecto o unidad de investigación. Estas revisiones sirven como elemento importante para la formulación de programas, debiendo incluir la evaluación de los progresos de la investigación, la dotación de personal y su formación, el desarrollo de los programas y presupuestos, los servicios de apoyo, instalaciones de investigación y divulgación de los resultados de la investigación (véase Murphy, 1985; Daniels, 1987; McLean, 1988a).

APENDICE 4.1

Instrumentos para la planificación por programas: el sistema lógico¹

El Sistema Lógico (SL) es un instrumento para la planificación y evaluación que se discute frecuentemente en cursos de formación de directores. Sus fines son: facilitar la identificación sistemática de los objetivos de una actividad, planificar los insumos necesarios y los resultados deseados y definir los indicadores para el seguimiento y evaluación de los resultados. El SL es apropiado para cualquier nivel de planificación distinto de la planificación estratégica, desde el desarrollo de programas extensos y a largo plazo hasta proyectos individuales de investigación. Lo usan con frecuencia pequeños grupos de directores como sistema para el contraste de nuevas ideas y para la planificación.

En el Cuadro 4.1 se resume la información necesaria para planificar y evaluar una actividad mediante esta técnica. El Cuadro 4.2 presenta un ejemplo de carácter general de la aplicación del SL a un programa de investigación. La columna de la izquierda del cuadro es un "resumen descriptivo" de los cuatro niveles de objetivos de un proyecto o programa de investigación:

- * la meta es el objetivo final al que contribuye el proyecto o programa de investigación, por ejemplo, un programa de investigación sobre el aprovechamiento maderero puede contribuir a lograr una meta nacional de desarrollo como es la autosuficiencia de productos madereros;
- * el propósito de un proyecto o programa de investigación es lo que se espera lograr a su terminación, por ejemplo, en el ejemplo anterior del aprovechamiento de madera el propósito puede ser desarrollar y divulgar nuevas tecnologías de aprovechamiento maderero para su adopción por los productores de madera;
- * los productos son los logros deseados del proyecto o programa de investigación, derivados directamente del manejo de los insumos, por ejemplo el programa de investigación sobre aprovechamiento maderero, se esperaría que desarrollase

¹ Adaptado de Delp et al. (1977); USAID (1980) y McLean (1988c).

- nuevos sistemas de aprovechamiento con características específicas y dentro de un marco estimado de tiempo; y
- * los insumos son los recursos humanos, físicos y financieros, necesarios para producir los resultados deseados. Hay que especificar la cantidad y calidad de los insumos, por ejemplo el número de científicos y técnicos y su nivel de formación, etc.

Estos cuatro niveles de objetivos están representados por las filas del cuadro y en la jerga del SL se les denomina la "lógica vertical". La idea es pensar sistemáticamente desde el principio hasta el final por qué se está llevando a cabo el proyecto o programa, cómo contribuye a las grandes metas sociales y los insumos necesarios para lograr los resultados, el propósito y las metas.

Uno de los supuestos fundamentales del método SL es que existe una relación directa de causa y efecto entre insumo, resultado, propósito y meta. Así, la "lógica vertical" (los puntos de la columna de la izquierda del cuadro 4.1) caracteriza a un proyecto mediante una serie de hipótesis enlazadas o de relaciones SI-ENTONCES:

- Si proporcionamos los siguientes insumos, entonces podemos obtener los resultados.
- Si obtenemos los resultados, entonces se logrará el propósito.
- Si se logra el propósito, entonces puede convertirse en realidad la meta.

Si cruzamos en sentido transversal las columnas de la Figura 9.A1, vemos la "lógica horizontal" del SL, que indica cómo puede determinarse el logro de los objetivos. Enumera los indicadores verificables, los medios de verificación y los supuestos importantes:

- los indicadores verificables deben demostrar que se están cumpliendo los resultados deseados y especificar el tipo de pruebas necesarias;
- los medios de verificación especifican dónde puede encontrarse tal prueba y cómo puede medirse; y
- los supuestos importantes califican a otras partidas, enumerando aquellos factores que pueden no estar controlados por los directores de investigación pero que influyen en el éxito de un proyecto o programa. La columna de supuestos debe

ayudar a que los directores sean realistas en sus expectativas.

El procedimiento recomendado para completar el sistema lógico es comenzar trabajando a través de la lógica vertical. Para un programa propuesto de investigación, los directores deben determinar en cada nivel inferior las condiciones necesarias y suficientes para lograr el nivel inmediato superior, esto es, los insumos que se enumeran deben ser necesarios y suficientes para producir todos los resultados; los resultados deben ser necesarios y suficientes para lograr los propósitos y así sucesivamente. A continuación, la lógica horizontal se completa identificando primero los indicadores, a continuación los medios de verificación y finalmente los supuestos para cada uno de los niveles lógicos verticales (es decir, las filas del cuadro).

Las ventajas del SL como instrumento de planificación incluyen su simplicidad: es fácil de entender. El SL orienta el proceso de planificación, proporcionando una estructura y garantizando que el director piensa en todos los aspectos fundamentales del diseño de un proyecto (pero no es un sustituto del considerable esfuerzo que se necesita para planificar eficazmente).

El sistema es también un instrumento útil para el seguimiento y evaluación de un proyecto o programa. La evaluación exige unos objetivos claros, frente a los cuales se miden los resultados. La columna de Indicadores Verificables debe dar tales objetivos. La columna de Medios de Verificación especifica los datos reales que deben controlarse para cada nivel. Los supuestos referentes a insumos, resultados y propósito definen qué factores externos, necesarios para el éxito del proyecto, hay que controlar y evaluar. Finalmente, las evaluaciones de impactos --que tratan sobre la contribución de la investigación a los objetivos nacionales de desarrollo-- se refieren a todos los tipos de indicadores especificados a nivel de las metas.

El Sistema Lógico tiene también algunas limitaciones importantes: (1) no tiene en cuenta la incertidumbre, (2) no considera acciones potenciales alternativas y (3) las relaciones SI-ENTONCES supuestas entre los diversos componentes y elementos del proyecto, en el ambiente que se considera, constituyen una simplificación excesiva.

A pesar de estas limitaciones, el Sistema Lógico puede ser un instrumento útil para la planificación, seguimiento y evaluación de la investigación. Para más detalles, véase Delp *et al.* (1977), USAID (1980), y McLean (1988b).

RESUMEN DEL DISEÑO DEL PROYECTO SISTEMA LOGICO			
Título del proyecto: Duración del proyecto: Desde el año fiscal al año fiscal Fondos totales:			
Fecha preparación:			
RESUMEN DESCRIPTIVO	INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS IMPORTANTES
Meta (objetivo más amplio a que contribuye este proyecto)	Medidas para lograr la meta:	Fuentes de información, métodos empleados:	Supuestos para lograr la meta:
Propósito del proyecto:	Situación al final del proyecto (condiciones que indicarán que se ha logrado el propósito):	Fuentes de información, métodos empleados:	Supuestos para lograr el propósito:
Resultados:	Magnitud de los resultados, fecha programada de terminación:	Fuentes de información, métodos empleados:	Supuestos para la generación de resultados:
Insumos:	Tipo, nivel y costo de los insumos, fecha programada de iniciación:	Fuentes de información, métodos empleados:	Supuestos para la obtención de insumos, supuestos iniciales acerca del proyecto:

Cuadro 4.1 "Estructura lógica". Adaptada de Delp *et al.* (1977) y McLean (1988b).

RESUMEN DEL DISEÑO DEL PROYECTO SISTEMA LOGICO			
Título del proyecto: Duración del proyecto: Desde el año fiscal al año fiscal Fondos totales:			
Fecha preparación:			
RESUMEN DESCRIPTIVO	INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS IMPORTANTES
Meta (objetivo más amplio al que contribuye este proyecto): Desarrollo de nuevas tecnologías que contribuyen a los objetivos nacionales de desarrollo	Medidas para lograr la meta: Aumento de producción, disminución de la erosión, aumento de los ingresos	Fuentes de información, métodos empleados: Estudios Estadísticas gubernamentales Evaluación de impactos	Supuestos para lograr la meta: Ambiente económico favorable; estabilidad; caminos, comunicaciones y mercados adecuados, etc.
Propósito del proyecto: Producir nuevos conocimientos de interés para la investigación, la extensión, administradores de tierras y responsables de la elaboración de la política	Situación al final del proyecto (condiciones que indicarán que se ha logrado el propósito): Tecnologías o recomendaciones divulgadas a los destinatarios	Fuentes de información, métodos empleados: Informes de programas y proyectos Informes de extensión	Supuestos para lograr el propósito: Precios favorables Disponibilidad de servicios de extensión Disponibilidad de otros resultados

<p>Resultados: R e s u l t a d o s preliminares de la investigación R e s u l t a d o s finales d e la investigación F o r t a l e c i m i e n t o d e la c a p a c i d a d investigadora</p>	<p>Magnitud de los r e s u l t a d o s, f e c h a p r o g r a m a d a d e terminación: D a t o s d e l o s e x p e r i m e n t o s a n a l i z a d o s; p u b l i c a c i o n e s p r o d u c i d a s; d e m o s t r a c i o n e s r e a l i z a d a s e n e l c a m p o; m e j o r a d e p e r s o n a l e e i n s t a l a c i o n e s</p>	<p>F u e n t e s d e i n f o r m a c i o n, m é t o d o s e m p l e a d o s: I n f o r m e s d e i n v e s t i g a c i o n I n f o r m e s a n u a l e s R e v i s i o n e x t e r n a</p>	<p>S u p u e s t o s p a r a l a g e n e r a c i o n d e r e s u l t a d o s: P o c o m o v i m i e n t o d e l p e r s o n a l E l e v a c i o n d e l o s n i v e l e s c i e n t i f i c o s</p>
<p>Insumos: R e c u r s o s h u m a n o s, f i n a n c i e r o s y f i s i c o s; e q u i p o s y s u m i n i s t r o s; f o r m a c i o n; l i d e r a z g o c i e n t i f i c o</p>	<p>T i p o, n i v e l y c o s t o d e l o s i n s u m o s, f e c h a p r o g r a m a d a d e i n i c i a c i o n: P e r s o n a l e i n s t a l a c i o n e s d i s p u e s t o s a l f i n a l d e l a n o 1; c u r s o s t e r m i n a d o s; r e l a c i o n e n t r e e l p e r s o n a l s u p e r i o r y a d j u n t o 1:5</p>	<p>F u e n t e s d e i n f o r m a c i o n, m é t o d o s e m p l e a d o s: I n f o r m e s t r i m e s t r a l e s y a n u a l e s; i n f o r m e s d e c o n t a b i l i d a d y a d m i n i s t r a c i o n; d a t o s d e l p e r s o n a l</p>	<p>S u p u e s t o s p a r a l a o b t e n c i o n d e i n s u m o s, s u p u e s t o s i n i c i a l e s a c e r a d e l p r o y e c t o: L o s f o n d o s y e l p e r s o n a l a p r o b a d o s e s t a r a n r e s p e c t i v a m e n t e e d e s e m b o l s a d o s y d i s p o n i b l e s; c u r s o s d i s p o n i b l e s</p>

Cuadro 4.2 Ejemplo de carácter general sobre la aplicación del sistema lógico a un programa de investigación. Adaptado de McLean (1988b).

5. PLANIFICACION Y CONFECCION ANUAL DEL PRESUPUESTO

La primera finalidad de la planificación y confección anual del presupuesto es determinar las tareas a cumplir en el próximo año, basadas en la dirección que establece el plan estratégico, el plan de investigación y otros factores y su conversión en necesidades concretas de recursos.

La planificación anual se refiere al trabajo que se va a realizar con el personal, instalaciones y otros recursos existentes, porque a corto plazo los recursos son esencialmente fijos. En este nivel de planificación, los objetivos, las necesidades de recursos (dólares y persona/años), y la asignación de recursos, son muy específicos.

La planificación y confección anual del presupuesto de investigación tiene que conciliarse con el carácter de largo plazo de la mayoría de la investigación. Un programa productivo de investigación requiere continuidad y estabilidad de fondos durante varios años, como mínimo. La productividad y la moral de los investigadores sufren mucho cuando se cortan o interrumpen bruscamente los proyectos debido a fluctuaciones de la financiación anual. Por ello, la estabilidad de los fondos de un año a otro es una preocupación importante de muchas organizaciones de investigación forestal de los países en desarrollo (Bengston & Gregersen, 1988).

Otro problema que se presenta corrientemente es que las categorías presupuestarias que se emplean para la contabilidad e informes fiscales con frecuencia no son adecuadas para el manejo de los proyectos de investigación.

Proceso de planificación y confección anual del presupuesto

La planificación y confección anual del presupuesto comienza con el desarrollo por el director y por otros directores de investigación, de las propuestas iniciales de presupuesto para el año fiscal correspondiente, normalmente con un año o más de anticipación. Estas propuestas se basan en varios factores, incluyendo:

1. La información recibida de las autoridades presupuestarias del gobierno sobre los aumentos presupuestarios (o reducciones) que pueden esperarse razonablemente. Si no se recibe esta información, el director debe elaborar estimaciones realistas basadas en el clima financiero reinante, nivel de apoyo político a

- la investigación y otras consideraciones.
2. Las metas y necesidades de la organización de investigación, determinadas en gran parte por la planificación estratégica y por aquella por programas.
 3. El presupuesto existente y la asignación de recursos para los distintos programas y proyectos. Con frecuencia es necesario continuar los trabajos en marcha, de modo que los cambios relativos a las propuestas del presupuesto anual se limitan con frecuencia a cambios de margen, más que a unos cambios drásticos de distribución (Goldsworthy, 1987).
 4. Las propuestas de nuevas iniciativas de investigación, desarrolladas por jefes de equipo e investigadores o recomendadas por clientes externos.

Como indican estos cuatro factores, el proceso de desarrollo de las propuestas del presupuesto anual debe ser un proceso de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba, similar a la planificación por programas. Los informes presupuestarios de las autoridades superiores y los planes estratégicos y por programas de la organización son las principales fuentes de insumos de arriba hacia abajo y el presupuesto actual y las propuestas de nuevos proyectos y estudios son las principales fuentes de insumos de abajo hacia arriba.

Basándose en estos factores, se desarrolla y presenta seguidamente la petición normal de presupuesto y comienzan las negociaciones presupuestarias con el Ministerio. La petición formal de presupuesto debe contener propuestas para ajustar el programa de investigación en el caso de que los recursos sean superiores o inferiores a lo previsto (Goldsworthy, 1987). La organización de investigación recibe una asignación de fondos, una vez reservados, y a su vez asigna fondos para los programas y proyectos de investigación de acuerdo con el plan anual.

A lo largo del año deben realizarse revisiones financieras periódicas de los proyectos de investigación y de toda la organización a fin de revisar la situación y hacer los ajustes necesarios. Un proceso de control presupuestario debe brindar a los directores información actualizada sobre el dinero gastado, materiales empleados, etc., en forma manejable. Esto debe proporcionar a los directores la información que necesitan para adoptar decisiones bien fundadas sobre el manejo de programas y proyectos. Los jefes de equipo deben recibir también informes presupuestarios de cada uno de sus

proyectos, con intervalos regulares.

Debe señalarse que los directores están siempre ocupados en varios presupuestos anuales simultáneamente: desarrollando y justificando presupuestos para años fiscales futuros, administrando el presupuesto actual e informando sobre presupuestos pasados.

Sistema computerizado de elaboración anual del presupuesto por programas

Una información puntual es fundamental para la planificación y confección del presupuesto. Aunque la planificación y confección anual del presupuesto se pueden realizar utilizando sistemas administrativos normales, un sistema de presupuesto por programas (SPP) basado en una microcomputadora o sistema de información para el manejo, puede facilitar mucho el proceso, especialmente en un gran sistema de investigación. Un SPP para investigación permite atemperar las actividades de investigación, con objetivos de programas bien definidos, con los recursos disponibles (Marcotte, 1987). Tal sistema se debe amoldar a: (1) el contexto institucional y la estructura de adopción de decisiones de una organización determinada de investigación; (2) los principales usuarios del sistema de presupuesto por programas y sus necesidades de información; y (3) el ciclo de planificación de la investigación a niveles superiores. El SPP es un instrumento de manejo basado en los proyectos, que permitirá (Goldsworthy, 1987):

- * ayudar a mantener la línea de división de los recursos entre los gastos fijos y los operacionales;
- * estimular un manejo eficiente de los recursos;
- * generar información sobre la forma como el personal distribuye su tiempo;
- * indicar la asignación de recursos entre proyectos; y
- * ayudar al seguimiento y evaluación del progreso hacia las metas.

El Servicio Internacional en favor de la Investigación Agrícola Nacional (SIIAN) ha desarrollado un sistema de elaboración del presupuesto por programas basado en una microcomputadora que puede adaptarse para su empleo en organizaciones de investigación forestal (Marcotte, 1987; Sands, 1988).

Obtención de fondos

El uso del presupuesto como un instrumento de planificación de la investigación está limitado, con frecuencia, por la proporción relativamente alta del presupuesto que se asigna para costos fijos, especialmente salarios, lo que se traduce en una falta de fondos para viajes, mantenimiento de equipos, combustible para vehículos y otras partidas necesarias para la investigación. En algunas instituciones de investigación agrícola, hasta el 90% del presupuesto total se invierte en salarios (Elz, 1984).

Los directores de las organizaciones de investigación pueden hacer varias cosas para mejorar la financiación de la investigación, algunas de las cuales se enumeran en el Cuadro 5.1.

Cuando las normas lo permiten, los directores de investigación y los científicos pueden también obtener fondos para investigación de agencias de financiación no gubernamentales. Una clave para obtener apoyo de la mayoría de las agencias de financiación, es una propuesta bien redactada. El Apéndice 5.1 presenta las directrices generales para una propuesta escrita. Muchas agencias tienen también explícitamente sus propias pautas.

La integración de una investigación financiada internacionalmente dentro del programa general de un OIF puede constituir un gran desafío. Con mucha frecuencia, el componente exterior de la investigación tiene una ayuda mucho mejor que el componente nacional de un programa, lo que origina potenciales celos entre el personal. Hay también el peligro potencial de aislamiento y de falta de integración del programa general y presiones externas para dar forma y dirigir la investigación financiada externamente con maneras que no son muy compatibles con el plan general de investigación del OIF. El director de investigación tiene que afrontar estos desafíos sin comprometer el plan estratégico general del OIF. También desde una etapa muy inicial el director tiene que comenzar a planificar una transición fácil, con anterioridad a la terminación de la financiación externa.

Si se maneja debidamente, un programa de investigación con financiación externa puede proporcionar importantes beneficios, especialmente si incluye la provisión de asistencia técnica y de investigadores extranjeros experimentados que puedan aumentar y complementar a los científicos nacionales en plazo. La investigación con financiación externa puede servir como un medio importante para

Cuadro 5.1 Técnicas para influir en los proveedores potenciales de fondos para la investigación

- a) Preparación de un material especial, breve y fácilmente legible que muestre el potencial y los beneficios reales de la investigación.
- b) Organización de acontecimientos especiales de gran participación, como las ceremonias de apertura e inauguración de nuevas unidades de investigación, lanzamiento de nuevas variedades de cultivo y otras actividades públicas.
- c) Conferencias a cargo de investigadores y administradores de investigación durante diversos acontecimientos públicos.
- d) Visitas organizadas y viajes con guía a unidades de investigación con especial hincapié en la presentación de resultados de la investigación.
- e) Realización de servicios especiales de asesoramiento a fincas elegidas o a regiones enteras.
- f) Realización de proyectos conjuntos de investigación con el sector privado.
- g) Programas especiales para niños o estudiantes, incluyendo escuelas especialmente seleccionadas de diversos sitios de la vecindad. En algunos casos, se puede influir fácilmente en los padres mediante la creación de una buena imagen entre sus hijos.
- h) Organización de programas de los medios de difusión a través de televisión, radio, mediante periódicos populares, a través de artículos de revistas, etc.
- i) Esfuerzos especiales para establecer buenas relaciones con los puntos de la comunidad encargados de la asignación de recursos y de la adopción de decisiones, como por ejemplo: funcionarios del estado y funcionarios federales, cuerpos legislativos y otros.
- j) Participación en actividades académicas, cuando sea posible, con los sistemas universitarios, particularmente mediante programas de formación de graduados

(Fuente: Ruttan, 1987)

fortalecer la capacidad nacional de investigación. La participación extranjera puede llevar a oportunidades a largo plazo para la conexión de redes de trabajo y contactos con el resto de la comunidad científica que trabaja en problemas similares. También puede incluir la formación en el exterior, que, si se maneja adecuadamente, puede

producir beneficios importantes. Con frecuencia, la organización de financiación externa proporciona científicos extranjeros que reemplazan a los científicos nacionales importantes que están participando en los programas de perfeccionamiento.

Al buscar apoyo exterior para los programas de investigación, un director sin experiencia previa con estas fuentes debe buscar asesoramiento de otros que tengan tal experiencia en el país.

APENDICE 5.1

Redacción de propuestas de financiación de la investigación

La habilidad para redactar propuestas de subvenciones bien elaboradas es una especialidad importante para la obtención de fondos para los proyectos. Este Apéndice proporciona una breve introducción para la redacción de propuestas, centrándose en los componentes fundamentales que deben incluirse en cualquier propuesta. En libros como el de Bauer (1988) y Reif-Lehrer (1989) se dan más detalles sobre las técnicas para buscar subvenciones.

Portada: Algunas organizaciones que otorgan subvenciones tienen formatos establecidos para la portada. Cualquiera que sea el formato lo fundamental de la portada es incluir toda la información requerida y más. La portada debe contener:

- * el nombre del programa a que se recurre;
- * la dirección de la oficina que maneja el programa y el nombre de la persona de contacto;
- * señas del remitente, número de teléfono y número de fax; y
- * el título de su propuesta.

El título de una propuesta es muy importante porque es lo primero que se lee. Un mal título puede motivar que su propuesta no reciba la atención adecuada. Un título ideal:

- * describe el proyecto o programa de investigación propuesto,
- * expresa el resultado final del proyecto en lugar de los métodos,
- * indica los beneficios para los clientes, y
- * es breve y fácil de recordar.

Resumen o síntesis. El resumen debe animar a continuar al que lo revisa. Si el resumen no capta el interés del que lo revisa, puede suceder que no se lea el resto de la propuesta. Debe ser sucinto, resumiendo los puntos clave de la propuesta, en lugar de repetirlos. El resumen debe redactarse después de haber completado el resto de la propuesta.

Exposición de problemas. La exposición de problemas debe crear un sentido de la importancia y urgencia del proyecto propuesto. Es importante no suponer que la agencia financiadora tiene el mismo nivel de preocupación o sentido de urgencia sobre el proyecto, que quien la subvención. Este sentido de urgencia debe crearse documentando la necesidad del proyecto, en lugar de expresar su opinión sobre tal necesidad. Tal documentación puede incluir estadísticas de investigaciones anteriores, citas de expertos en el campo y declaraciones de la necesidad o estadísticas procedentes de publicaciones de la propia agencia financiadora. Al final de la declaración de necesidades, puede argumentarse que su organización de investigación está muy bien preparada para tratar este problema, ésto es, que cuenta con la experiencia, personal e instalaciones necesarios para realizar con éxito el proyecto.

Objetivos. Los objetivos son resultados específicos y mensurables que el proyecto o programa de investigación propuesto pretende lograr en un plazo de tiempo; indican a la fuente de financiación lo que se va a lograr al final del proyecto y quién se beneficiará de la investigación. Los objetivos son resultados tangibles que resuelven el problema identificado en la sección precedente. Un error común es discutir las tareas o métodos en la sección de objetivos de una propuesta, en lugar de hacer hincapié en los resultados y productos finales.

Métodos. La sección de métodos describe cómo se van a cumplir los objetivos. Debe describir las actividades que se van a emprender y cómo cumplen los objetivos, los métodos de investigación que se van a emplear, la dotación de personal y las responsabilidades de las diversas actividades, y los materiales y equipos necesarios. En algunos casos puede ser conveniente incluir secciones separadas, a continuación de la sección de métodos, para describir el programa de tiempos (secuencia y flujo de actividades) y el personal del proyecto (asignando responsabilidades a personas específicas para cada parte del proyecto).

Presupuesto. El presupuesto debe estar estrechamente vinculado con la descripción de actividades que se realizará en la sección de métodos. La fuente de financiación puede dar las directrices para la preparación del presupuesto. Si no es así, éste debe incluir como mínimo las siguientes partidas:

1. Personal

- * salarios (especificar para cada miembro del personal participante)
- * cargas sociales
- * consultores/servicio contratado (especificar)

Subtotal, personal

2. Otros

- * equipos (especificar)
- * suministros
- * viajes (especificar)
- * otros costos, distintos del personal (especificar)

Subtotal, otros

Total proyecto

Cada uno de los capítulos del presupuesto debe exponer el gasto total, la cantidad con que contribuye el donante (si procede) y la cantidad solicitada de la fuente de financiación. La mayoría de los organizaciones donantes exigen que los salarios estén a cargo de la organización que recibe la subvención.

Planes de divulgación. Es importante especificar cómo se van a divulgar a los usuarios los resultados del proyecto o programa, por ejemplo publicaciones de investigación, transferencia de tecnología o publicaciones de extensión, cursos de formación, patrocinio de un seminario o conferencia, presentación de los resultados en conferencias regionales, nacionales o internacionales, y así sucesivamente. En el presupuesto puede añadirse una partida independiente para los fondos necesarios para realizar actividades de divulgación.

Anexos. En los anexos o apéndices deben incluirse los materiales que apoyan su propuesta. Los anexos pueden incluir copias de las publicaciones de su organización que se refieren a la propuesta, los "curricula" del personal principal, cartas de aprobación, una lista de otras fuentes de financiación a las que se va a consultar para obtener fondos, etc. Debe incluirse una página independiente con el índice de los anexos.

Carta de presentación. La finalidad de la carta de presentación es volver a presentarle a la persona de contacto de la agencia de financiación. Usted habrá mantenido anteriormente contactos con una persona determinada del equipo directivo de la organización financiadora y puede desear recordarle tales contactos y los cambios introducidos en su propuesta basados en su contribución. Las cartas de presentación deben ser generalmente breves y motivadoras y han de señalar la necesidad del proyecto o programa propuesto.

Características y estilo del escrito. Es importante seguir con precisión las directrices proporcionadas por el financiador potencial, aunque no sean lógicas. El estilo de su escrito debe reflejar lo que desea la agencia financiadora y lo que van a buscar los que lo revisen. Esto puede exigir establecer contacto con personas apropiadas de la agencia financiadora para calibrar hasta donde están familiarizados con el área de su propuesta.

6. MANEJO DE LOS RECURSOS HUMANOS

El director de investigación tiene la responsabilidad de manejar y dirigir los recursos humanos de la organización a fin de lograr las metas y objetivos de ésta.

Contratación de personal

Hay que meditar mucho y planificar cuidadosamente cualquier contratación de personal. Nadie compraría una pieza cara del equipo ni construiría una instalación cara sin una planificación cuidadosa. Una de las mayores inversiones en cualquier organización de investigación es la inversión que se hace en personal. A la larga, la contratación de personal influirá decisivamente en la capacidad y actitud futura de una organización de investigación para realizar eficazmente su labor investigadora. Por ello, la responsabilidad de la contratación debe recaer al máximo en los directores de investigación, no debiendo confiarse a una oficina de personal aislada de la oficina central del Ministerio (Sachdeva, 1988).

La contratación debe ajustarse a la misión, metas, objetivos y planes de la organización. Sin embargo, es necesaria cierta flexibilidad. En ocasiones puede suceder que no haya científicos o personal técnico disponibles con las cualificaciones necesarias para realizar el programa de investigación deseado. Por ello, los talentos científicos del equipo más cualificado de personal de investigación imponen, en gran medida, las metas y objetivos realizable s de la organización. La disponibilidad de especialidades e intereses especiales en el momento de la contratación, puede imponer una nueva formulación de objetivos y planes, pudiendo influir decisivamente en el programa de investigación que puede realizar efectivamente la organización.

Es un hecho reconocido que en muchas organizaciones gubernamentales, el proceso de contratación está sujeto a normas y reglamentos rigurosos que dejan relativamente poca flexibilidad al director de investigación para la contratación de personal. Sin embargo, lo que se expone a continuación puede servir de ayuda para orientar la contratación de científicos y otro personal.

Hay que tener mucho cuidado y atención para tener la seguridad de que se están contratando personas de un alto potencial investigador. En la medida de lo posible, la contratación debe insistir en la calidad y no en la cantidad. En caso contrario, una organización

de investigación puede llegar a cargarse en exceso de personal que contribuye poco o nada a las metas de investigación de la organización.

En la contratación de personal investigador, las instituciones públicas de investigación se enfrentan con frecuencia a una dura competencia de la industria privada en cuanto a salarios y otros beneficios del trabajo. Los salarios gubernamentales y el potencial de promoción suelen ser inferiores a los que existen en otros sitios. Pero los científicos no se motivan sólo por las recompensas económicas. Si el director de investigación puede crear un grupo investigador dinámico que proporcione una atmósfera motivada por el trabajo, puede ser posible vencer algunos inconvenientes competitivos en cuanto a escalas de salarios y oportunidades de promoción.

Una característica fundamental a tener en cuenta al contratar científicos en una organización en expansión, es su potencial para convertirse en tutores de los científicos más jóvenes (Wolff, 1987). La mejor forma de aprender a investigar es servir como aprendiz bajo la dirección de un científico maduro y competente. Unos pocos científicos investigadores con experiencia, en una organización investigadora en expansión, pueden servir como núcleo de atracción de otros científicos que buscan oportunidades de trabajar con un científico respetable. Los científicos con experiencia desarrollan también una relación recíproca importante con la comunidad científica internacional y con científicos de otros campos, aumentando así el potencial de colaboración con otras organizaciones.

Los técnicos, el personal de apoyo técnico y el personal administrativo, prestan servicios fundamentales a los investigadores. Sin el apoyo adecuado, una parte considerable del tiempo de un científico se puede perder en tareas que podrían realizar mejor técnicos y oficinistas especialmente capacitados. La planificación de la investigación debe incluir estimaciones del número y tipo del personal de apoyo científico necesario. Al contratar personal para estos puestos es importante elegir personas cualificadas y tener en cuenta que las personas que no pueden o no quieren realizar su tarea se convierten en un drenaje de los recursos financieros y la moral de cualquier organización.

Los directores se resisten con frecuencia a despedir a una persona por su mal rendimiento. De acuerdo con muchas normas y reglamentos de administración pública, es difícil o casi imposible el cambio de destino o destitución por mal rendimiento. En

consecuencia, una vez empleadas, muchas personas siguen en una organización durante gran parte de su vida profesional. La inversión que hace una organización en una persona que ha tenido empleada durante años, puede ser muy elevada, incluyendo el costo de los salarios, beneficios sociales, formación, viajes y otros gastos. Si el empleado no cumple los niveles esperados o los cumple de forma insatisfactoria, esta gran inversión puede no dar resultados a la organización.

Asignación de deberes y responsabilidades

Para ser eficaces, los empleados deben tener un conocimiento claro de sus deberes y responsabilidades. Es tarea del supervisor del empleado el garantizar:

- * que se le asignan al empleado deberes y responsabilidades apropiados, y que los comprende claramente;
- * que los deberes y responsabilidades asignados a los empleados están en consonancia con la misión, metas y objetivos de la organización.

Los empleados deben tener un conocimiento claro del rendimiento que se espera de ellos al realizar sus deberes y responsabilidades. Preferentemente, deben participar en la determinación de sus metas y objetivos y en los criterios a aplicar para ponderar su rendimiento.

Los deberes y responsabilidades se deben asignar basándose no sólo en el puesto de trabajo que ocupa el empleado, sino también en las capacidades de éste. Las personas varían mucho en cuanto a su capacidad de aceptación de la responsabilidad y al uso eficaz de ésta. Al asignar responsabilidades, los directores deben tener en cuenta que no todos los empleados tienen igual capacidad para hacer un uso eficaz de las responsabilidades que se les pueden asignar.

Los directores de investigación pueden utilizar la asignación de deberes y responsabilidades como un medio de formación de un individuo para su ascenso profesional. Aumentando el nivel de responsabilidad y dando un nuevo alcance a sus obligaciones, los directores pueden estimular a los individuos para que se preparen para un ascenso en su carrera profesional. Sin embargo, hay que vigilar estrechamente el rendimiento de las personas con nuevos deberes y responsabilidades, debiendo ayudarles cuando sea necesario, para que utilicen mejor sus nuevas posiciones a fin de

lograr los objetivos de la organización y sus propios objetivos personales.

De acuerdo con Krebs (1971), los directores y administradores de investigación afrontan el siguiente desafío:

"...procurar que a los que han demostrado ser investigadores productivos y han mostrado cualidades de mando, se les den todas las posibilidades, sobre todo, tiempo suficiente para investigar, y que aquellos que, después de haberles dado la oportunidad, no han demostrado ser productivos, y aquellos otros que hayan perdido su productividad, después de un esfuerzo inicial, sean dirigidos con suavidad pero con firmeza hacia actividades apropiadas a su talento e inclinación..."

Cuando cambia el énfasis de un programa o los niveles de financiación, puede ser necesario cambiar de destino a ciertas personas pasándoles a nuevas áreas de investigación o a nuevos lugares con un cambio de deberes y responsabilidades. Tales decisiones suelen ser difíciles, pudiendo resistirse los empleados asignados a un nuevo destino.

Delegación de autoridad

La asignación de deberes y responsabilidades a los empleados no es suficiente para garantizar su rendimiento eficaz. Para ser eficaces, los empleados necesitan una autoridad proporcional con sus responsabilidades. La autoridad se refiere hasta que punto el individuo tiene control sobre la planificación del trabajo, métodos para hacer su tarea, aprobación de compras y viajes, control de recursos, flexibilidad de tiempo, normas sobre niveles aceptables de rendimiento, contratación de personal, asignación de responsabilidades, y destitución de subordinados y otros muchos factores.

La delegación adecuada de autoridad para el desempeño eficaz de responsabilidades, fue identificada como un componente importante en el desarrollo de una organización eficaz de investigación, en una reciente conferencia de administradores de instituciones de investigación forestal de la región Asia-Pacífico (Putti, 1986). El director de investigación debe delegar suficiente autoridad a cada uno de los empleados de la organización, para que puedan funcionar eficazmente en el desempeño de sus responsabilidades. Una falta de autoridad puede motivar que los empleados se nieguen a aceptar en la práctica

las responsabilidades asignadas. Sin embargo, una delegación de autoridad mayor de lo necesario, puede ocasionar que el director pierda el control de la organización.

El control de los gastos debe delegarse lo menos posible. Unas limitaciones de carácter general sobre viajes, uso del teléfono, suministros, límites de personal, uso de ordenadores, y otros gastos, puede ocasionar ineficacias en el rendimiento de la investigación, que pueden costar mucho más que los ahorros potenciales, debido a un control muy estricto de los gastos (Brooks, 1968). Algunas limitaciones del gasto pueden venir impuestas a la organización de investigación por niveles administrativos superiores o por los que proveen los fondos y pueden no estar bajo el control del director de investigación. Pero si tienen opción, los directores de investigación deben ser cautos en la imposición de tales limitaciones de carácter general como forma de controlar los gastos. Es más bien cuestión de imponer limitaciones particulares sobre una base individual, cuando las circunstancias lo justifican, como la inexperiencia o el abuso de privilegios en los gastos.

Una forma eficaz de delegación de autoridad es delegar un mínimo de autoridad en los nuevos empleados, vigilar de cerca su uso de la misma e ir delegando gradualmente más autoridad según indique la experiencia. En cualquier condición, existe un potencial de abuso de autoridad para lograr fines personales. Los directores de investigación deben vigilar continuamente el uso de la autoridad delegada para controlar su empleo equivocado y su abuso.

Desarrollo de las capacidades individuales

Los directores son responsables de fomentar y dar oportunidades para un desarrollo continuo, personal y profesional, de todas las personas de la organización. Esto se hace no sólo para satisfacer las necesidades básicas de los individuos de crecimiento y desarrollo continuos, sino también para aumentar el rendimiento de la organización.

Una investigación eficaz es más un arte que una ciencia, que se debe aprender con el tiempo, actuando preferentemente bajo la dirección y estrecha supervisión de un científico destacado (Bennell y Zuidema, 1988). El contar con jóvenes científicos que sirvan como aprendices bajo un científico más maduro, competente y productivo, capaz y deseoso de servir como tutor para ayudarles a desarrollar sus habilidades en la identificación y solución de problemas científicos, es

uno de los métodos más eficaces de desarrollar científicos competentes.

La mayoría de los sistemas educativos hacen hincapié en la solución de problemas y la mayoría de los científicos jóvenes son competentes en el empleo de las últimas tecnologías e instrumentos para resolver tipos determinados de problemas. Sin embargo, una de las tareas más importantes de la investigación es identificar o encontrar problemas importantes a investigar. Para esta tarea, los jóvenes científicos reciben poca preparación o ninguna en los cursos regulares de formación (Dillon, 1982). Los jóvenes científicos pueden necesitar formación adicional para llegar a ser eficaces y tener su propia motivación.

Los conocimientos científicos, tecnologías y habilidades tienen que ser fomentados continuamente durante la vida profesional de cada científico. La ciencia cambia rápidamente y los campos científicos establecidos se amplían con frecuencia en direcciones nuevas y productivas. Continuamente se desarrollan nuevas tecnologías y nuevas metodologías. El mantenerse al día sobre tales avances y el desarrollar capacidades para utilizar los nuevos avances científicos es fundamental para todos los científicos.

Un gran desafío para los directores de investigación es encontrar formas de estimular a los científicos para mantener y ampliar sus capacidades investigadoras cuando van ganando en experiencia. La formación y enseñanza a mitad de la profesión es fundamental para impartir nuevos conocimientos y capacidades a los científicos que están madurando en experiencia y, en ocasiones, para estimular a los profesionales rezagados. Para evitar su estancamiento, continuar su desarrollo profesional y aumentar su competencia, hay que dar a los científicos oportunidades de forma regular, para que actúen mutuamente con colegas y profesionales análogos. Esto puede hacerse mediante viajes, para establecer contactos personales con colegas; asistencia a seminarios y talleres, cursos breves, reuniones y conferencias profesionales de carácter nacional e internacional; destinos temporales para trabajar con otros colegas; o de otras formas. Tal desarrollo profesional puede ser costoso, pero la alternativa, el estancamiento de científicos profesionales prometedores y la falta de avance en sus carreras, puede ser a largo plazo aún más costoso para la organización.

Muchos científicos, por el temor al cambio, caen en un sistema de investigación rutinario, sin cambios. Es fácil continuar empleando las

mismas técnicas de solución de problemas que tuvieron éxito en el pasado. Para los científicos siempre hay cabos sueltos interminables que atender y ensayos adicionales a realizar de principios bien establecidos, ensayos adicionales para volver a confirmar los resultados anteriores, etc. La investigación, incluso sobre la materia más limitada, puede ser interminable. Sin embargo, teniendo en cuenta los desafíos que afronta en la actualidad el sector forestal, los directores de investigación no pueden permitirse el lujo de tener gran parte del escaso talento científico de que disponen dedicado a resolver problemas de escasa trascendencia para la ciencia y/o la sociedad. En ocasiones, para vencer la inercia individual, el director de investigación debe animar a los científicos para que acepten oportunidades a fin de continuar su propio desarrollo y para abordar nuevos problemas fundamentales, empleando incentivos para estimular su participación. Con frecuencia, la investigación de una nueva área puede tener un efecto estimulante en la carrera de un científico, aunque al principio pueda constituir una experiencia individual perturbadora.

Aquellos investigadores que tienen talento para el manejo o la administración, deben recibir oportunidades para desarrollar estas capacidades. En muchos países en desarrollo los directores de investigación forestal son jóvenes y carecen de experiencia sobre manejo, por lo que podrían beneficiarse de una formación sobre especialidades de manejo (Bennell y Zuidema, 1988). En aquellos países, hay que hacer un esfuerzo especial para ofrecer formación sobre manejo de la investigación a los candidatos prometedores en cuanto al manejo de las organizaciones de investigación forestal.

Manejo de los equipos de investigadores

Aunque muchos científicos prefieren trabajar solos en problemas elegidos por ellos mismos, con frecuencia se enfrentan con problemas para los que no tienen ni los conocimientos ni las especialidades técnicas necesarios para resolverlos satisfactoriamente. Para solucionar estos problemas pueden tener que buscar y colaborar con otros colegas que tienen los talentos o conocimientos especiales que necesitan. El trabajo en equipo de los científicos es fundamental para muchos tipos de investigación (Hagstrom, 1964).

El trabajo en equipo es especialmente importante cuando se adopta un sistema de investigación orientado a los problemas, en lugar de un sistema orientado a los instrumentos o técnicas. Un

sistema de investigación para la solución de problemas, orientado a las aplicaciones, requiere con frecuencia un equipo de investigadores que representan distintos campos de conocimientos o que tienen distintos conocimientos y especialidades técnicas. Es difícil el manejo de equipos multidisciplinares de científicos, sobre todo, si el equipo reunido para trabajar en un problema determinado no tiene experiencia en el trabajo conjunto. Tales equipos deben con frecuencia realizar un considerable esfuerzo social para aprender a hablar con otros, conseguir comprender el punto de vista de cada uno y aprender a trabajar juntos (Hagstrom, 1964). Los conflictos que surgen entre los miembros del equipo pueden requerir un tiempo considerable de manejo para resolverlos.

Otro asunto que deben afrontar los directores para manejar equipos de investigación multidisciplinares es la continuidad en el contrato de trabajo de los miembros del equipo una vez que se ha terminado la asignación de trabajo o que se ha terminado el proyecto del equipo y éste se deshace. El Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR, 1984) recomienda que una capacidad investigadora a largo plazo se desarrolle y mantiene mejor contando con una institución de investigación organizada por disciplinas científicas. Esto facilita el desarrollo de redes científicas, la revisión de manuscritos entre pares y los sistemas de evaluación del personal. En la actualidad, es común en las instituciones de investigación forestal velar por la continuidad del contrato de trabajo de los miembros de un equipo. Los científicos de una disciplina determinada son destinados temporalmente a equipos de investigación orientados a la solución de problemas durante un período específico de tiempo, en el entendimiento de que regresarán a sus grupos orientados por disciplinas cuando termine el proyecto del equipo.

Aunque el manejo de los equipos de investigación presenta unas dificultades especiales, estos equipos multidisciplinares pueden ser una forma eficaz de orientar la investigación a la solución de problemas críticos en la ordenación y utilización de los bosques y los recursos derivados.

Evaluación del rendimiento

La evaluación del rendimiento de cada empleado constituye una parte fundamental del manejo. Es la clave para evaluar cómo desarrolla cada empleado las tareas que tiene asignadas. Aunque se considera con frecuencia desagradable y se resisten tanto los directores como

los empleados por igual, las evaluaciones periódicas del rendimiento proporcionan uno de los mejores medios para supervisar y controlar el rendimiento de los empleados en las tareas que tienen asignadas. Tales evaluaciones brindan información valiosa para justificar los ascensos, identificar los problemas que surgen y desarrollar los programas de formación. La preocupación predominante en la evaluación del rendimiento es mejorar el rendimiento y la productividad individual de una forma sistemática y determinada (Bennell, 1988b).

La clave para una evaluación eficaz del rendimiento es que el director enuncie claramente, con bastante anticipación, cual es el rendimiento específico que se espera del empleado durante el próximo período de evaluación. Trabajando conjuntamente, el director y el empleado deben desarrollar una serie, mutuamente acordada, de metas de rendimiento claras y realistas que se deben cumplir durante el período de evaluación. Este rendimiento esperado debe explicarse al empleado, debiendo procurar que el empleado entienda y acepte las expectativas de rendimiento. En el transcurso del período de evaluación tales metas de rendimiento pueden modificarse, según lo aconsejen las circunstancias, pero de nuevo es importante que el empleado participe en cualquier cambio de las normas de rendimiento.

Lo ideal es que la evaluación del rendimiento sea un proceso continuado durante todo el período de evaluación y que se adopten las acciones correctoras necesarias. Al final del período de evaluación se debe completar una evaluación formal de rendimiento. Tal evaluación debe referirse a las normas y metas de rendimiento establecidas al principio del período de evaluación por el director y el empleado. Las evaluaciones de rendimiento deben basarse en la opinión del director sobre la bondad con que el empleado ha terminado las tareas acordadas.

Zuidema (1988) recomienda seis factores útiles para evaluar el rendimiento de los investigadores:

1. Características personales - quiénes son
2. Conocimientos técnicos - qué saben
3. Capacidades profesionales - qué pueden hacer
4. Actividades profesionales, comportamientos - qué hacen realmente
5. Productos o resultados - qué llevan a cabo
6. Resultados/efectos - consecuencias.

Los tres primeros factores sirven para pronosticar el rendimiento; los tres últimos son medidas más directas de la productividad real. En cada una de estas categorías pueden establecerse criterios para evaluar el rendimiento individual pero la evaluación de los científicos plantea problemas especialmente difíciles.

Al evaluar a los científicos, los directores pueden verse forzados a depender de un análisis de científicos destacados para juzgar los aspectos científicos de su trabajo, porque sólo estos científicos, en un campo determinado de la ciencia, son capaces de juzgar el rendimiento científico en dicho campo. Sin embargo, tal tipo de análisis de colegas destacados suele proporcionar sólo una evaluación parcial del rendimiento de un científico. Los directores deben ser conscientes de la irresistible tendencia de los científicos a criticar el trabajo científico basándose sólo en el método, la técnica o la lógica científica (Maslow, 1970). Rara vez se critica a los científicos por trabajar en problemas poco importantes o intranscendentales. Es responsabilidad de los directores el garantizar que una parte importante de la evaluación del rendimiento de un científico incluya una opinión sobre la importancia de las contribuciones científicas de un individuo para la ciencia o la sociedad. Un criterio de evaluación igualmente importante es hasta qué punto la investigación de un individuo contribuye a las metas y objetivos de la unidad de investigación y de la organización misma.

Adopción de medidas correctoras

Los resultados de las evaluaciones de rendimiento deben discutirse con la persona que está siendo evaluada. Tal discusión debe hacer hincapié en los puntos fuertes del rendimiento del empleado, para que éste conozca lo que se hizo correctamente y obtenga el reconocimiento de su rendimiento positivo. Las discusiones sobre el rendimiento representan una oportunidad para planificar el perfeccionamiento del empleado mediante enseñanza avanzada, capacitación o asignación de trabajos especiales. El supervisor necesita discutir con el empleado las metas a corto y largo plazo del empleado y sus necesidades de perfeccionamiento, acordando conjuntamente las acciones específicas a adoptar para desarrollar las capacidades y conocimientos del empleado durante el próximo período de evaluación.

Las discusiones de evaluación se deben centrar también en las deficiencias de rendimiento, donde hay necesidad de mejorar el

rendimiento futuro. Para muchos directores, el criticar el rendimiento de los empleados es la parte más difícil de la evaluación del rendimiento. Una razón importante de las evaluaciones de rendimiento es identificar las debilidades de la productividad del empleado, comunicárselas al propio empleado y sugerir los medios para mejorárla en el futuro. En la evaluación del rendimiento los supervisores no deben centrarse en la búsqueda de los defectos, sino en la determinación de lo que estuvo equivocado y de lo que puede hacerse para corregir en el futuro las deficiencias potenciales de rendimiento. Debe hacerse hincapié en encontrar las formas de mejorar el rendimiento para beneficio del empleado y de la organización. El sistema exacto adoptado para la evaluación del rendimiento y la planificación de medidas correctoras puede variar para diferentes culturas.

Los supervisores deben comunicar al empleado las deficiencias específicas de rendimiento, de tal forma que éste las reconozca. Las evaluaciones de rendimiento por ellos mismos pueden estimular a los individuos a mejorar por sí mismos su rendimiento. Sin embargo, los directores deben tener en cuenta que en ocasiones puede ser necesario adoptar medidas correctivas para forzar a los individuos a cambiar sus rendimientos en la dirección conveniente o disciplinar a los empleados por su fracaso en mejorar hasta los niveles esperados.

Hay que dar oportunidad a los empleados para corregir las deficiencias de productividad observadas. Basándose en la evaluación del rendimiento, el supervisor debe desarrollar, preferentemente con ayuda del empleado, un plan para corregir las deficiencias en un período dado de tiempo, mediante una serie de acciones específicas. Las acciones propuestas para corregir las deficiencias de rendimiento deben vigilarse cuidadosamente, adoptando acciones decisivas para garantizar que se remedie con prontitud cualquier deficiencia.

Las debilidades del rendimiento del empleado indican la necesidad de mejorar la comunicación y relación recíproca entre empleado y supervisor. Los supervisores deben tomar la iniciativa para estimular contactos más frecuentes con el empleado a fin de discutir el rendimiento del trabajo. Los directores necesitan garantizar que haya una creciente comunicación entre el supervisor y el empleado. Considerando la inversión que hace una organización en la formación de un empleado para una tarea determinada, debe hacerse cualquier esfuerzo para mejorar el rendimiento de los empleados para que puedan contribuir más eficazmente a las metas y objetivos de la

organización. Sin embargo, hay que tener en cuenta que habrá ocasiones en que, por una u otra razón, el rendimiento de un empleado disminuye demasiado para que pueda ser tolerado por la organización. En tal situación puede hacerse necesario el cambio de destino o la separación del empleado.

Para ciertos trabajos de investigación puede no ser necesario el contratar y emplear científicos investigadores en la organización. Otras soluciones pueden ser más convenientes, como la de contratar con la universidad u otro personal investigador la dirección de la investigación o el proporcionar subvenciones de investigación competitivas a investigadores cualificados. La dificultad de tales soluciones es que los directores de investigación pierden el control directo sobre la marcha de la investigación. En el caso de becas, normalmente hay poco control sobre la realización del trabajo una vez que se concede la subvención sobre la base de una propuesta. Sin embargo, los contratos pueden redactarse de tal modo que se exijan unas estrechas relaciones de trabajo entre los que financian el trabajo y los que lo realizan. Se necesita una habilidad considerable en la selección de investigadores cualificados para redactar contratos que sean efectivos en la especificación del trabajo a realizar y en la administración de los contratos y subvenciones para garantizar que se realizan de acuerdo con los términos del contrato. Pero si se controlan cuidadosamente, ésta es una posible alternativa para la contratación de personal adicional del personal permanente de una organización de investigación.

Al buscar candidatos potenciales para puestos de trabajo, contratos o subvenciones, una organización de investigación forestal no debe pasar por alto la reserva considerable de talentos que pueden estar disponibles en campos científicos distintos del forestal. En los países en desarrollo, y también en los países desarrollados, hay una cantidad considerable de investigaciones que están directamente relacionadas con el campo forestal, que las realizan científicos de disciplinas distintas de las forestales y organizaciones de investigación no forestales. Ecológos, biólogos de fauna silvestre, antropólogos, hidrólogos, economistas agrícolas y otras muchas especialidades científicas, tienen con frecuencia experiencia en investigación estrechamente relacionada con el campo forestal. A falta de personal forestal cualificado dentro del país, un director de investigación forestal debe explorar el uso de científicos en disciplinas afines que puedan estar disponibles, ya sea mediante contratación directa o mediante el

empleo de contratos y subvenciones de investigación. Esto es especialmente importante al considerar las necesidades de investigación en ciencias sociales, porque pocos investigadores forestales tienen una formación adecuada en estos campos.

7. FUNCION DE LIDERAZGO

La función de un buen liderazgo es una de las tareas más importantes del manejo. El liderazgo ha sido definido como:

"...un proceso mediante el cual una persona trata de influir en el comportamiento de otra (o de un grupo) con el propósito expreso de lograr una meta (o metas)."

(Marcotte, 1988, p.168 y 170)

Chaudhuri (1986) describe la importancia del liderazgo en el desarrollo satisfactorio del tractor agrícola Swaraj en la India.

"El éxito del proyecto Swaraj se debió en gran parte al liderazgo del paladín del producto quien desarrolló unas relaciones eficaces con personas clave, hizo campaña en favor de la causa de la tecnología indígena y formó un equipo unido para el diseño... la carismática personalidad del paladín del producto... fue capaz de galvanizar a los miembros, integrándolos en un equipo unido".

Para motivar a los demás, los directores tienen que tener una visión clara de a donde van, qué tienen que hacer para llegar y por qué es importante cumplir la misión, las metas y objetivos de la organización. El Padre Theodore Hesburgh, antiguo presidente de la Universidad de Notre Dame, dijo (Peters, 1987):

"La verdadera esencia del liderazgo es tener una visión de futuro. Tiene que tratarse de una visión que se articula claramente y vigorosamente en cada ocasión. No se puede tocar una trompeta incierta".

Principios del liderazgo

Los directores pueden actuar más eficazmente como líderes si adoptan los siguientes principios (adaptado en parte de Peters, 1987):

- * Elaborar un planteamiento sobre la misión de la organización, sus metas, y objetivos y sobre lo que representa. Los directores de investigación deben aceptar esta misión y utilizarla como guía de sus actividades.

- * Elaborar una definición clara de la misión de la organización. Las definiciones de la misión deben ser sencillas y fáciles de entender por todo el mundo. Esta misión hay que transmitirla a todos los empleados de la organización, para que comprendan lo que trata de hacer la organización y a quién sirve. No hay un liderazgo eficaz si los empleados no saben a dónde van, cómo lo consiguen y a quién sirven.
- * Manejar activamente y visiblemente. Hay que hacer saber a los empleados que alguien manda en su trabajo y se preocupa del tipo de trabajo que hacen. Un dirigente debe ser visible y asequible, de modo que todos los empleados sepan quién manda y tengan cierto contacto personal con él/ella. Los dirigentes deben indicar mediante sus acciones el tipo de trabajo y el nivel de rendimiento que esperan de sus empleados.
- * Dirigir, mediante el ejemplo personal, el desempeño de los puestos de trabajo. Los empleados se dan cuenta fácilmente de lo que hacen sus supervisores y a qué temas, problemas y detalles dedican la mayor parte de su tiempo. Lo que hacen realmente los directores refleja sus prioridades y ésto se transmite, consciente o inconscientemente, a sus empleados. Los directores deben determinar cuáles son sus máximas prioridades y dedicar entonces la mayor parte de su tiempo de trabajo a tales prioridades. Si los directores dedican poco tiempo a las que han declarado ser prioridades urgentes, los empleados tienen la seguridad de interpretarlo como prueba de que las otras tareas a las que el director dedica su tiempo, son más importantes.
- * Escuchar activamente. En el mundo actual rápidamente cambiante, los directores deben establecer contacto personal y escuchar con atención a muchas personas distintas, a los clientes, empleados y a otros, para averiguar lo que está sucediendo realmente en el mundo. Para un manejo eficaz nada sustituye a la información directa.
- * Delegar la responsabilidad y autoridad para actuar. Un verdadero liderazgo exige conocer "cuándo se permite actuar". Los empleados competentes deben tener la oportunidad de desarrollar toda su capacidad, dándoles niveles crecientes de responsabilidad y autoridad para la toma de decisiones. Es responsabilidad del dirigente el hacer saber claramente a los empleados qué responsabilidades y qué autoridad tienen exactamente para adoptar decisiones y emprender acciones proporcionadas a tal

responsabilidad.

Tipos de liderazgo

El estilo de liderazgo o dirección influye mucho en el ambiente de la organización. Marcotte (1988) describe cuatro estilos básicos de liderazgo, según el grado de **dirección** y **apoyo** que el director da a los empleados. La **dirección** se refiere a la comunicación de un solo sentido, del dirigente al subordinado, para definir la situación del trabajo y dirigir al subordinado. El **apoyo** se refiere a la comunicación de doble sentido, entre dirigente y subordinado, para comunicar con él o escucharle y estimularle. Marcotte sugiere que hay distintos niveles de dirección y apoyo que pueden ser apropiados para el liderazgo en diferentes situaciones:

1. Dirección fuerte y apoyo escaso - estilo de liderazgo directo en que el dirigente define las funciones, adopta decisiones y supervisa atentamente. Este estilo es muy apropiado para supervisar a un principiante entusiasta que se entrega mucho pero tiene escasa competencia.
2. Dirección fuerte y apoyo fuerte - estilo de liderazgo de entrenamiento, en que el dirigente da la dirección pero intenta incorporar la contribución del subordinado. Este estilo es muy apropiado cuando el subordinado tiene cierta competencia pero le falta dedicación.
3. Dirección escasa, apoyo fuerte - estilo de liderazgo de apoyo, en que el subordinado se dedica a la solución de problemas y a la toma de decisiones y el dirigente facilita el trabajo y lo reconoce. Este estilo es muy apropiado cuando el subordinado tiene competencia pero carece de confianza en sí mismo.
4. Dirección escasa y apoyo escaso - estilo de liderazgo de delegación en que el dirigente y el subordinado acuerdan conjuntamente la definición de los problemas y se delega en el subordinado la toma de decisiones. Este estilo es muy apropiado cuando el subordinado tiene competencia y está motivado para lograr un alto nivel de rendimiento.

Un liderazgo acertado requiere que los dirigentes sean flexibles en su sistema de liderazgo. Deben conocer suficientemente bien a su personal para conocer qué estilo de liderazgo va mejor con cada miembro del personal para lograr el nivel deseado de rendimiento.

El liderazgo, dentro de una organización de investigación, afronta desafíos especiales. El director de investigación debe motivar a un grupo diverso de individuos, muy bien preparados y potencialmente creativos, para que trabajen juntos a fin de lograr las metas y objetivos de la organización. El estilo de liderazgo dependerá de la personalidad, confianza, valores y motivaciones del director; de la motivación de los investigadores, de su formación, experiencia, entrega y conocimiento de las metas de la organización; y de los recursos, mandato y responsabilidad de la propia organización (Bennell y Zuidema, 1988).

Los directores de las organizaciones de investigación no pueden depender de un control riguroso para dirigir a los científicos y forzarles a una observancia estricta de unos planes predeterminados. La Ciencia tiene poco de repetitivo y rutinario para llevar de por sí a una especificación y medición clara del trabajo, orientada por tareas. La investigación no se presta de por sí a ser gobernada por una dirección fuerte y vertical. La tarea del dirigente en una organización de investigación es proporcionar un ambiente de trabajo y un sistema de retribuciones que motive a los científicos a llegar a ser sus propios dirigentes, siendo productivos.

El liderazgo de manejo es el factor más importante que afecta a la productividad de una organización (Ranftl, 1986). Aún admitiendo que el liderazgo es difícil de definir, Ranftl (1986) desarrolló el perfil de las características deseables de un líder destacado (véase el Apéndice 7.1) basándose en un estudio a largo plazo que incluye análisis de más de 3.500 directores de 59 grandes organizaciones de la industria, el gobierno y la educación.

Quizás el liderazgo más eficaz de todos es el manejo directivo con el ejemplo (Peters, 1987). Los directores de investigación, con la visión de la organización que ellos adoptan, su actitud hacia los empleados, sus hábitos personales de trabajo y otro gran número de costumbres, sirven de ejemplo, lo intenten o no, sobre el tipo de persona que desearían que fuesen sus empleados. Si los directores de investigación desean lograr un cierto tipo de comportamiento por parte de sus empleados, deben practicar lo que predican y constituir un ejemplo a seguir. La forma con que los directores realizan su propio trabajo en el cargo tendrá un efecto importante sobre el comportamiento del empleado.

Pocas personas poseen todas las características de un líder destacado, pero algunas tienen más que otras. Una tarea importante

del manejo directivo de investigación es identificar lo antes posible a aquellas personas de la organización que muestran un potencial de liderazgo, a fin de que puedan recibir formación y experiencia que favorezcan su propia capacidad de liderazgo.

APENDICE 7.1**Cualidades distintivas de un dirigente destacado**
(adaptado de Ranftl, 1986)**UN DIRIGENTE DESTACADO****Constituye un ejemplo especialmente positivo como persona**

- * Es extraordinariamente competente
- * Tiene calidad y rapidez mental
- * Es especialmente creativo, innovador, y no tradicional, es un individuo único
- * Está muy motivado de por sí, seguro de sí mismo, y tiene autocontrol
- * Tiene integridad, valores y normas extraordinariamente elevadas; se mantiene por encima de las políticas de la organización
- * Tiene unos móviles extraordinariamente elevados, y un firme sentido de resolución y entrega
- * Está totalmente entregado y nunca en servicio propio; evita la astucia
- * Tiene una fuerte orientación positiva
- * Demuestra un total autodominio
- * Tiene un alto nivel merecido de autorespeto y autoestima
- * Es aceptado claramente como líder
- * Acepta y disfruta el papel de líder pero con humildad
- * Está dispuesto a un trabajo más duro que los otros miembros del equipo
- * Tiene particularmente una gran vitalidad, resistencia y energía de reserva
- * Está continuamente buscando, aprendiendo, desarrollando, ampliando, evolucionando
- * Es un "ganador".

Adopta un enfoque dinámico hacia las actividades

- * Está orientado a la acción, con una energía irresistible para llevar a cabo y conseguir
- * Es rápido para medir los méritos de la gente, sus ideas y oportunidades
- * Utiliza una personalidad persuasiva en lugar de la fuerza del poder para conseguir que se hagan las cosas

- * Es tenaz, persevera frente a los obstáculos
- * Siempre ve las cosas de principio a fin con éxito
- * Toma decisiones y hace lo que hay que hacer, incluso aunque sea impopular y pueda producir críticas
- * Busca continuamente sistemas nuevos y mejores
- * Es visionario, hábil para predecir necesidades y aplicaciones futuras de carácter tecnológico y operativo
- * Siempre ve nuevos desafíos y nuevos campos a conquistar

Consigue de la gente lo mejor

- * Está fuertemente inclinado hacia la gente
- * Demuestra un gran respeto por la dignidad humana
- * Está especialmente dotado para tratar con la gente y motivarla
- * Tiene metas bien definidas y justificadas y motiva con éxito a sus colaboradores para que le ayuden a lograrlas
- * Tiene confianza en la gente y transmite eficazmente dicha confianza
- * Produce un sinergismo dinámico dentro de los grupos
- * Es estimulante y catalizador; comunica una actitud de "poder es hacer" en todas las acciones
- * Mantiene un clima estimulante en la organización e infunde entusiasmo
- * Ayuda a los subordinados a lograr todo su potencial

Demuestra una gran habilidad al dirigir las operaciones cotidianas

- * Integra conceptualmente todas las facetas de la operación
- * Tiene un fuerte sentido de la puntualidad y de los límites - percibe con precisión "cuándo" y "cuánto" en cada situación
- * Tiene una extraordinaria facilidad para penetrar a través de la complejidad
- * Separa las cosas irrelevantes e identifica los factores impulsores reales
- * Da soluciones prácticas a los problemas difíciles y transmite con éxito las soluciones a los demás
- * Percibe lo que puede ir mal y desarrolla planes preventivos
- * Mantiene el control de todas las situaciones
- * Se desempeña con relativa facilidad en tiempos de presión
- * Demuestra una sencillez "elegante" en todas las acciones.

8. SERVICIOS DE APOYO CIENTIFICO

Los servicios de apoyo científico existen para apoyar el trabajo de los científicos de la organización. Pueden contribuir también a otras metas de la organización.

Bibliotecas y otros medios de acceso a la información científica y tecnológica

Para la mayoría de los investigadores, las bibliotecas representan el principal acceso a la bibliografía científica y tecnológica mundial. Muchos investigadores mantienen también pequeñas colecciones de publicaciones que son de interés inmediato para su trabajo.

Con el fin de mantenerse al día sobre los nuevos avances en campos científicos determinados, las bibliotecas pueden:

- * suscribirse o tener acceso a las revistas fundamentales
- * comprar o tener acceso periódicamente a libros
- * suscribirse o tener acceso a revistas de resúmenes y/o a revistas como "Current Contents" (*Indices Recientes*), que reproducen las páginas titulares de las principales revistas científicas.

Los investigadores pueden:

- * escribir para obtener copias de artículos de interés de los autores
- * introducirse en las listas de distribución (con frecuencia gratuitas) de las redes de investigación para conseguir hojas informativas, que informan a menudo sobre nuevas publicaciones
- * cartearse con otros científicos para intercambiar información
- * visitar a otros científicos en otras instalaciones de investigación para informarse sobre los últimos avances
- * visitar bibliotecas de universidades y de otras organizaciones de investigación
- * utilizar computadoras para tener acceso a bases de datos de información.

La bibliografía mundial está aumentando rápidamente en todas las áreas científicas. Con la proliferación de revistas científicas, libros y otras fuentes de información, la mayoría de los presupuestos de investigación forestal no pueden proporcionar a cada científico fondos suficientes para atender directamente todas sus necesidades de información. Además, muchas disciplinas ajenas al sector forestal están realizando investigaciones relacionadas con este sector, de las

que se informa en publicaciones distintas de las forestales de carácter tradicional. Cada vez es más difícil localizar la bibliografía que interesa a los diversos campos de la investigación forestal, especialmente los interdisciplinarios como la agrosilvicultura y la silvicultura social. Para localizar y obtener la bibliografía que interesa al sector forestal, los investigadores forestales pueden solicitar ayuda de aquellos bibliotecarios profesionales que están especialmente informados sobre tal bibliografía.

El costo creciente de libros y suscripción a revistas, aconseja la necesidad de contar con menos bibliotecas pero mejor equipadas y dotadas.

Cuando los fondos son limitados, los directores de investigación han de adoptar algunas decisiones difíciles sobre la cuantía de los fondos que deben invertirse para la dotación de servicios de biblioteca. No es ésta una decisión fácil de adoptar. El efecto sobre la investigación de las decisiones referentes a la dotación de servicios de biblioteca suele variar mucho y es difícil de cuantificar. Algunos científicos dependen mucho de las bibliotecas y de los servicios bibliográficos y sus investigaciones pueden verse afectadas de forma importante. Otros científicos utilizan muy poco los servicios de biblioteca y sus investigaciones pueden verse relativamente poco afectadas por tal decisión.

Servicios estadísticos

Los conceptos estadísticos juegan un papel fundamental en la planificación de la investigación y en el diseño de los experimentos (Berg, 1980). La mayoría de los científicos graduados dedicados a la investigación forestal son conscientes de la importancia de la estadística en el diseño de experimentos y en el análisis de los datos y han adquirido cierto conocimiento y habilidad en el empleo de la estadística en la investigación. Pero es raro que ésto sea suficiente para atender todas sus necesidades.

El satisfacer la necesidad de servicios estadísticos puede representar un desafío para el director de investigación forestal. Los servicios estadísticos se pueden proporcionar de distintas formas. Una solución, para una gran organización de investigación forestal, es emplear un estadístico, a tiempo completo o parcial, para que dé los servicios estadísticos necesarios a los científicos. Sin embargo, la organización debe contar con un número importante de científicos para justificar este gasto, a menos que algunos de los costos y

servicios del estadístico puedan compartirse con otra organización. Si otras organizaciones próximas de investigación en temas afines cuentan con capacidad estadística, o la necesitan, pueden compartirse los costos y la utilización del experto entre varias organizaciones.

Si se dispone de capacidad estadística fuera de la organización, se puede intentar contratar sus servicios. Esta puede ser una solución para las organizaciones de investigación pequeñas donde no se necesita un estadístico a tiempo completo. La dificultad de este sistema es que puede suceder que no estén disponibles los servicios cuando se necesitan, lo que se traduce en largos retrasos en el asesoramiento estadístico de los científicos. Además, los estadísticos ajenos a la investigación forestal pueden no contar con el conocimiento y la comprensión necesaria sobre los problemas y metodologías de la investigación forestal, para poder ser eficaces.

Finalmente, uno o más científicos u otros profesionales cualificados, podrían recibir una formación especial para aumentar sus conocimientos estadísticos, en el entendimiento de que ayudarán a los otros miembros de la organización cuando lo necesiten, como parte de su trabajo, durante un período de tiempo.

La forma de proporcionar los servicios estadísticos determinará en gran medida, qué clase de servicios se pueda dar. Aunque estos servicios no son los únicos que influyen en la calidad de la investigación, desempeñan un papel importante en muchas áreas de la investigación forestal y no deben ser descuidados.

Por otra parte, la estadística puede emplearse mal. La estadística no es el factor más importante y fundamental en muchas áreas de la investigación. La meta de una gran parte de la investigación forestal es producir resultados que sean útiles en la práctica, y los resultados útiles no suponen necesariamente un gran esfuerzo estadístico. La estadística debe aplicarse siempre con sentido común y conociendo cuáles son las metas prácticas que se tratan de alcanzar.

Servicios informáticos

El uso muy extendido de las computadoras en muchos campos de la investigación científica, está cambiando radicalmente la forma en que se realiza la investigación. Las computadoras han aumentado mucho la capacidad de los investigadores para realizar análisis estadísticos y procesar y analizar enormes cantidades de datos. Esto permite desarrollar nuevas formas de presentación gráfica de los datos, lo que favorece las interpretaciones teóricas de los resultados de la

investigación. Los científicos dependen cada vez más de las computadoras para el procesamiento de textos, análisis de datos, modelización y otras tareas. El uso de las computadoras se está extendiendo por todos los campos de la investigación forestal y se aplica en todas las disciplinas.

Los investigadores forestales emplean las computadoras para:

- * Registrar y analizar datos, con la computadora unida directamente al equipo de medición, a fin de registrar y analizar automáticamente los datos, según se obtienen.
- * Manejo de bases de datos, pudiendo acceder a los datos de muchas formas, con rapidez y economía.
- * Análisis mediante hoja de cálculo para la manipulación y análisis de muchos tipos diferentes de datos.
- * Análisis estadístico, con muchos tipos diferentes de programas, para resumir, analizar, presentar y registrar datos.
- * Modelización matemática, para simular procesos físicos y biológicos que tienen lugar en la naturaleza.
- * Análisis de impactos de las alternativas de ordenación de sistemas naturales complejos.
- * Procesamiento de textos para preparar cartas, informes, publicaciones y otros documentos.
- * Gráficos, para preparar diagramas, gráficos circulares y muchas otras formas de presentación de datos para conferencias, publicaciones, etc.
- * Publicación de escritorio para elaborar hojas informativas y otros materiales impresos, evitando formas de publicación más costosas y que exigen mucho tiempo.
- * Comunicación entre investigadores, instalaciones de investigación y otros, unidos electrónicamente mediante líneas telefónicas o con utilización de satélites.

Una de las soluciones para la dotación de servicios informáticos es instalar una gran computadora central, bajo la dirección y control del personal de servicios informáticos que maneja toda la informática de la organización. Esta era la única opción viable en el desarrollo inicial de las computadoras. Aunque algunas de las necesidades de servicios informáticos de una organización se pueden atender satisfactoriamente de esta forma, es raro que resulte satisfactoria en general como medio de proporcionar apoyo de servicios informáticos a la investigación. Con tal sistema, el servicio a la investigación se convierte

invariablemente en una consideración secundaria. Se da prioridad al cumplimiento de las tareas administrativas y de manejo de los que supervisan la instalación central de informática. Los informes administrativos, las nóminas, la contabilidad y otras tareas administrativas que son a plazo fijo adquieren prioridad sobre la investigación. La informática para la investigación se puede retrasar durante días en momentos de agobio del mes o del año. La memoria central de la computadora puede ser limitada y los investigadores pueden contar con una capacidad inadecuada cuando lo necesitan. Cualquier ahorro aparente resultante de unas instalaciones informáticas centralizadas para la investigación, se pierde con frecuencia por los continuos retrasos y los largos períodos de espera para terminar el trabajo científico, para poder continuar con nuevos análisis. Tales interrupciones del trabajo de investigación, raramente se consideran al analizar la eficacia del empleo de la informática.

En la actualidad gran parte de las necesidades informáticas de los científicos se pueden atender mediante el uso de computadoras personales. La computadora personal ha aumentado rápidamente de capacidad y actualmente sobrepasa la capacidad de muchas computadoras grandes de hace una o dos décadas. La rápida bajada de los precios, ha puesto las computadoras al alcance de muchos científicos de todo el mundo. En la actualidad hay un gran número de excelentes programas comerciales standar para computadoras personales, incluyendo programas para el procesamiento de textos, análisis con hojas de cálculo, manejo de bases de datos, gráficos, análisis estadístico y muchas otras aplicaciones especiales. La mayoría de los científicos pueden encontrar con facilidad programas fáciles de utilizar para atender gran variedad de sus necesidades.

En muchas organizaciones grandes el uso creciente de las computadoras ha llevado a un sistema informático combinado que integra una computadora central y una serie de computadoras personales en lo que se denomina una red de área local (RAL). La organización mantiene un sistema central con una computadora grande que está unida electrónicamente con una red de computadoras personales descentralizadas situadas en las mesas de trabajo de los miembros del personal. Las tareas de procesamiento con la computadora grande y el mantenimiento de los grandes archivos y bases de datos lo realiza el personal encargado de la computadora central. Las computadoras personales las emplean los miembros del personal para atender sus propias necesidades, teniendo acceso a la

archivos almacenados en la computadora central y a la capacidad informática de ésta. Este tipo de sistema informático híbrido se está desarrollando rápidamente.

El establecimiento de un sistema informático para el apoyo de la investigación requiere un nivel considerable de conocimientos y una reflexión cuidadosa sobre los usos a que se pueden destinar las computadoras en la organización. Independientemente del sistema informático adoptado por una organización de investigación, hay que ser conscientes de que el uso de las computadoras requiere capacidades y conocimientos especiales. El personal necesitará formación en el uso de los equipos y de los diversos programas informáticos y de sus aplicaciones al sector forestal. Habrá que hacer una provisión especial para obtener ayuda técnica en la selección, instalación, mantenimiento y uso de los equipos informáticos.

En algunos casos, ciertas necesidades especiales de servicios informáticos pueden exigir una capacidad en programación informática que no poseen muchos científicos. Para atender estas necesidades puede ocurrir que las organizaciones de investigación tengan que contar con los servicios de programadores informáticos, como miembros del personal o en base a una contratación.

Servicios de publicaciones

Muchas organizaciones de investigación mantienen una especie de grupo encargado del servicio de publicaciones que es responsable de publicar y divulgar los resultados de la investigación y de producir otras publicaciones que necesita la organización. El grupo encargado del servicio de publicaciones proporciona en realidad muchos servicios a una organización de investigación. Estos son:

- * ayudar a los científicos en la preparación de manuscritos para publicación mediante edición, mecanografía, elaboración de gráficos, cuadros, y otras ilustraciones;
- * mantener el control de calidad de las publicaciones para garantizar su validez editorial y científica, mediante la edición de manuscritos y obtención de las revisiones entre pares;
- * publicar y distribuir informes de investigación técnicos y populares, como producto de los resultados de la investigación;
- * proporcionar u obtener servicios de traducción para atender necesidades especiales de idiomas de algunas publicaciones;
- * publicar y distribuir información no técnica referente a la

administración y manejo de la organización.

Un buen editor, con ayudantes cualificados, puede hacer mucho para mejorar la calidad de las publicaciones científicas y técnicas procedentes de una organización de investigación. Debe estar especializado en la edición de publicaciones científicas en el idioma (o idiomas) en que se publiquen y en la elaboración del material para su publicación. Un editor de una organización de investigación forestal debe estar familiarizado con la materia que se edita, ya sea a través de su experiencia como investigador forestal o mediante un programa sistemático de formación, en campo y laboratorio, destinado a familiarizar a una persona que no es científica con las investigaciones que se están llevando a cabo en la organización. Un editor debe estar enterado de quienes son los destinatarios potenciales de los resultados de las investigaciones, producidos en la organización y de los cauces efectivos para divulgar los resultados de la investigación a fin de que lleguen a los destinatarios que se pretende.

Los directores de investigación deben programar la dotación de fondos adecuados para financiar la publicación de los resultados de la investigación y para su divulgación a los usuarios. Mal puede justificarse el realizar un programa de investigación sobre silvicultura y productos forestales si los resultados nunca llegan a los usuarios potenciales.

9. SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

Los servicios administrativos suelen incluir las siguientes funciones: administración del personal, administración de compras, administración financiera, administración del patrimonio y administración de oficina. En las grandes organizaciones de investigación puede ser necesario establecer un grupo administrativo independiente para cada función de utilidad. En las organizaciones pequeñas cada función la puede desempeñar una persona o se pueden combinar varias funciones y desempeñarlas en una unidad.

Administración del personal

La función de la administración del personal es administrar la contratación, formación y desarrollo profesional del personal de la organización y mantener los antecedentes del mismo. Puede encargarse también de las nóminas, las relaciones laborales y el manejo de los beneficios complementarios. Aunque la administración del personal, en sentido amplio, es responsabilidad de todos los supervisores de una organización, muchas centralizan por lo menos algunas de las funciones de la administración del personal.

Las políticas de empleo y de administración del personal de la mayoría de las organizaciones gubernamentales están limitadas por la legislación, reglamentos y directrices políticas establecidas por una autoridad de rango superior dentro del gobierno. Estas varían de unos a otros países y pueden variar también entre distintas agencias del mismo país, no pudiendo analizarse en este documento. La discusión de carácter general que aquí se hace hay que interpretarla teniendo en cuenta las limitaciones organizativas particulares que afronta cada organización.

Planificación a largo plazo del personal

Todas las organizaciones deben contar con un plan a largo plazo para la dotación futura de personal, que esté estrechamente vinculado con los planes estratégicos y programáticos de la organización. Tal plan debe incluir un análisis de la dotación actual de personal de la organización, las directrices futuras de los programas, las necesidades previstas de personal para atender tales directrices, los calendarios provisionales de ascensos, traslados, nuevos destinos y jubilaciones y así mismo las nuevas necesidades previstas de personal durante los próximos años. Las necesidades de personal deben incluir una

descripción de las especialidades y conocimientos que van a necesitarse probablemente, las procedencias del personal futuro y la disponibilidad esperada de personal con las cualificaciones deseadas. Si la oferta prevista del personal necesario no atiende la demanda prevista, habrá que considerar cómo podría resolverse esta deficiencia.

Contratación

La autoridad para la contratación de personal a fin de cubrir los puestos vacantes, suele estar muy limitada por las leyes, reglamentos y políticas gubernamentales. Sin embargo, dentro de estas limitaciones, hay que hacer todos los esfuerzos posibles para contratar los candidatos mejor calificados para cualquier puesto vacante. Teniendo en cuenta los salarios, la formación y otros gastos de personal, la inversión de una organización en personal es una de las mayores inversiones que tendrá que hacer en el futuro. El establecer, por ejemplo, un compromiso profesional, empleando a un científico investigador, es una importante decisión de inversión de capital para cualquier organización. Esto compromete a la organización a hacer grandes inversiones anuales de fondos en el futuro, en salarios y gastos, que con frecuencia sobrepasan en mucho a los otros gastos de operación.

Para cualquier decisión que implique una gran inversión de capital, hay que hacer un análisis y evaluación sistemáticos. Hay que definir las especificaciones del puesto de trabajo de la forma más precisa posible y evaluar cuidadosamente las calificaciones de los candidatos potenciales.

Desarrollo profesional

Los directores de investigación, supervisores y personal responsable de la administración del personal, tienen la responsabilidad de determinar los intereses y capacidades de los empleados, a fin de poder desarrollar la formación y experiencias en el trabajo que aumenten las capacidades y conocimientos de los mismos. Los empleados con conocimientos y capacidades perfeccionados desempeñarán probablemente mejor su trabajo y estarán en mejores condiciones de ser elegidos para ascender y ocupar las vacantes previstas. Toda organización necesita contar con un cuadro de personal formado y capaz, que pueda pasar a posiciones superiores con una mínima interrupción de las operaciones en marcha. Todo supervisor debe tener asignada la responsabilidad del desarro.

profesional de los empleados a quienes supervisa.

Formación

Cada organización tiene un conjunto propio y exclusivo de procedimientos para realizar ciertas tareas, con oficina, laboratorio y equipo de campo especiales a utilizar. Todo empleado requiere cierta formación en procedimientos organizativos, uso de los equipos y seguridad, como mínimo. Los empleados necesitan también formación para desarrollar nuevos conocimientos y mejorar sus capacidades, para poder contribuir más eficazmente al logro las metas de la organización y las propias metas personales. La responsabilidad de la formación la comparten los directores de investigación, los supervisores, y los directivos de la administración del personal.

Los directores de investigación son responsables de:

- * identificar las necesidades de formación y desarrollo,
- * desarrollar planes de formación de los empleados para atender las necesidades,
- * determinar las mejores fuentes de experiencia y las oportunidades para atender las diversas necesidades de formación,
- * organizar las actividades de formación programadas
- * documentar las actividades de formación, y
- * garantizar que los empleados tengan la oportunidad de utilizar y aplicar en el trabajo los nuevos conocimientos y capacidades, después de su formación.

Ascensos y nuevos destinos

Como parte del desarrollo profesional, los empleados de una organización son recompensados normalmente por su buen rendimiento en el trabajo, mediante ascenso o con un nuevo destino. Una de las tareas más difíciles de la administración del personal es supervisar el ascenso de los empleados. Todos los empleados confían en ser recompensados por su buen rendimiento, con alguna forma de ascenso en el trabajo. La administración del personal incluye el establecimiento y administración de las normas de calificación para los ascensos, a fin de garantizar un trato equitativo de los empleados. Un buen sistema de ascensos que recompense un mejor rendimiento con un ascenso profesional, sirve como incentivo para comportarse bien en el logro de las metas de la organización y como satisfacción de los empleados en su trabajo.

A veces, la organización necesita cambiar las funciones de un cargo para el desarrollo profesional o para atender las necesidades de la organización. Esto puede resultar duro para el empleado pero puede ser necesario para avanzar en el cumplimiento de los fines de la organización. En ciertas ocasiones, los empleados pueden solicitar un cambio de destino por razones personales. A fin de retener a un empleado competente que tiene las capacidades y conocimientos deseados, la organización puede decidir aceptar tales solicitudes de cambio de destino, cuando es posible, siempre que no interfiera materialmente en el logro de los objetivos de la organización.

Separación y Jubilación

La administración del personal es responsable de tramitar las separaciones voluntarias e involuntarias de los empleados de una organización. Las separaciones voluntarias, en que un empleado deja la organización a petición propia, requieren normalmente la documentación del archivo de servicios del empleado y la determinación de cuáles son, si los hay, los beneficios que le corresponden. Las separaciones involuntarias pueden requerir pruebas documentales de su mal rendimiento, la tramitación de peticiones legales de los empleados amenazados de separación y la determinación de cuáles son, si los hay, los beneficios que se le deben por sus servicios. Es posible que la administración del personal tenga que aconsejar a los empleados antes de su jubilación sobre los beneficios y procedimientos de jubilación y llevar el trabajo burocrático que implica la misma.

Administración de compras

Las organizaciones de investigación deben comprar suministros y equipos y contratar servicios para realizar su misión. Con frecuencia, la compra de bienes y servicios está muy limitada por requisitos legales y reglamentarios. Aunque es conveniente contar con una autoridad descentralizada para obtener los bienes y servicios necesarios, partiendo de la base de que los que están más cerca del problema son los más conscientes de lo que se necesita, las complejidades especiales de la compra y contratación justifican un fuerte nivel de control centralizado de este proceso.

En la mayoría de las organizaciones gubernamentales, la autoridad para la compra de bienes y servicios tiende a estar centralizada en un grupo especial de compras o aprovisionamientos, aunque se puede

autorizar individualmente a hacer gastos limitados para fines claramente especificados. Las compras se centralizan porque se necesitan capacidades y experiencias especiales, de carácter legal, mercantil y contable para cumplir las numerosas leyes y reglamentos que se aplican con frecuencia a tales compras. Estas se centralizan también para controlar mejor los potenciales abusos en el desembolso de los fondos. Otra razón de la centralización de las compras es aprovechar la ventaja económica que ofrece la compra de grandes cantidades de artículos.

Algunos artículos y servicios se obtienen mediante contratos especiales con los vendedores y suministradores. Tales contratos requieren, con frecuencia, procedimientos de licitación competitivos, que suelen incluir la preparación y revisión de especificaciones técnicas, la elaboración de los documentos legales de contratación y de los procedimientos de licitación.

La administración de compras debe determinar las necesidades, las mejores fuentes de suministro para satisfacerlas, obtener los artículos y servicios, distribuir los artículos y supervisar la distribución de servicios, mantener registros de las transacciones financieras y preparar informes de las operaciones financieras, según se precise.

Administración financiera

Las responsabilidades de la administración financiera pueden incluir lo siguiente:

- * Ayudar a la preparación de planes financieros, presupuestos y otras solicitudes de fondos.
- * Mantener registros y datos para ayudar a la dirección de la investigación en la determinación de las futuras necesidades de fondos.
- * Distribuir los fondos asignados y otros fondos de acuerdo con las leyes y directrices aplicables.
- * Administrar el pago de las peticiones económicas de los vendedores que suministran artículos y servicios a la organización y el reembolso de gastos autorizados de los empleados.
- * Establecer controles financieros para tener la garantía de que los fondos se gastan prudentemente y legalmente.
- * Mantener registros de las asignaciones de fondos y gastos para cumplir con las leyes y reglamentos vigentes.
- * Elaborar informes financieros periódicos, según se precise.
- * Ayudar al personal de investigación en la adquisición de artículos.

y servicios que necesitan para realizar su investigaciones, de acuerdo con las normas y la autoridad que sean aplicables.

Administración del patrimonio

Cualquier organización de investigación necesita instalaciones y equipos para realizar su programa de trabajo. Las instalaciones pueden variar, desde espacios de oficina alquilados hasta la propiedad y tenencia de un gran laboratorio científico. Los instrumentos y equipos pueden variar desde palas y cintas diamétricas hasta vehículos motorizados y equipo costoso de laboratorio.

La administración de las instalaciones y equipos de investigación y el suministro de una cantidad innumerable de provisiones y pequeños artículos de los equipos necesarios para un programa de investigación, exige conocimientos y capacidades especiales. Las instalaciones hay que mantenerlas limpias y en buen estado. Los equipos hay que proporcionarlos, registrarlos y mantenerlos cuando sea necesario. Los suministros precisos para mantener el equipo en buen estado de funcionamiento y trabajando eficazmente, hay que encargarlos y tenerlos dispuestos cuando se necesite. Los planes de nuevas instalaciones se deben elaborar a tiempo para atender su demanda. Los nuevos equipos hay que encargarlos oportunamente para atender las necesidades previstas.

La responsabilidad sobre aquellos bienes utilizados normalmente por un gran número de personal, como edificios principales, vehículos motorizados, fotocopiadoras, etc., se suele asignar a una unidad especial. La responsabilidad sobre los bienes que suele utilizar únicamente una persona o una unidad de investigación, como una calculadora de despacho o una sumadora se puede encomendar a tal persona o unidad. Sin embargo, incluso en este caso, pueden centralizarse los documentos de propiedad, el mantenimiento del equipo y la compra de los suministros necesarios para el mismo.

La conservación de grandes instalaciones puede llegar a ser un gasto importante para cualquier organización de investigación. La donación de un laboratorio completamente equipado a una pequeña organización de investigación, puede convertirse en un importante desembolso de fondos de la organización para su mantenimiento, y frenar fuertemente el desarrollo eficaz de una organización de investigación.

Servicios especiales

Los servicios especiales pueden incluir instalaciones y conocimientos para la fabricación de equipos, como talleres de madera y de metal, instalaciones de soplado de vidrio, etc. Pueden incluir instalaciones y personal para cuidar los animales que se utilizan en experimentos o para que sirvan como mano de obra. Los servicios especiales pueden incluir dibujantes, cartógrafos, fotógrafos, mecánicos o especialistas análogos. Con frecuencia, tales servicios especiales se administran mejor de forma centralizada a menos que puedan ser utilizados plenamente por un solo proyecto o instalación de investigación.

Administración de oficina

La función de la administración de oficina es proporcionar servicios de secretaría y oficina y otros servicios que necesita la organización de investigación y mantener los registros de actividades de la organización, según lo exija la ley y las necesidades de manejo de la organización.

Los archivos de una organización de investigación sirven como historial de sus operaciones. Estos archivos incluyen la correspondencia de los diferentes grupos de la organización y los antecedentes sobre acuerdos, obligaciones, planes, realizaciones, etc. El mantenimiento, recuperación y disposición eventual de los documentos, tienen importancia para una organización de investigación. El mantenimiento y la disposición de algunos archivos están prescritos en muchos casos por ley. Se debe atender con cuidado a la preservación de los archivos de tal modo que se consiga el máximo de utilidad potencial en el futuro. El mantenimiento de archivos duplicados de documentos importantes y de series de datos, en microfilm, aunque es costoso, puede ser fundamental para preservar los archivos más importantes.

10. COMUNICACION DE RESULTADOS A LOS CIENTIFICOS

La ciencia es un esfuerzo social (Storer, 1966). El conjunto de conocimientos que se desarrollan dentro de una disciplina científica no es el trabajo de un solo individuo sino de una multitud de científicos que actúan de forma interrelacionada. Los científicos dependen del trabajo de otros científicos en un campo de investigación, como base para su propio trabajo en el mismo campo. Por lo tanto, todos los científicos tienen la responsabilidad de garantizar que los resultados de sus investigaciones se pongan a disposición de otros científicos, y los directores de investigación tienen la responsabilidad de garantizar que cada científico dedica cierto tiempo a comunicar los resultados de sus investigaciones.

Los científicos se comunican entre sí mediante muchos medios, incluyendo publicaciones científicas, contactos personales y asistencia a reuniones profesionales.

Importancia para la ciencia de la comunicación sobre investigación

Con el fin de llegar a formar parte de una comunidad científica, los científicos han de actuar en relación recíproca con otros científicos, utilizando los resultados de las investigaciones de los demás para promover las propias, sometiendo su trabajo al análisis de colegas destacados y comunicando sus resultados a otros científicos. Esta interacción científica sirve como medio de compartir nuevas ideas, métodos y resultados de la investigación y contribuye al control de calidad de los resultados científicos por parte de la comunidad científica. Si los directores de investigación forestal desean que sus organizaciones desempeñen un papel activo en el desarrollo científico, deben brindar oportunidades para que sus científicos interactúen, de una forma u otra, con otros científicos, a fin de fomentar la comunicación de los resultados de la investigación.

Aunque existen muchos medios de comunicarse con otros investigadores y de difundir los resultados de la investigación, se considera que la investigación científica que no se publica es incompleta (Price, 1980). Para los científicos, las revistas, libros y otras publicaciones científicas son una fuente principal de información sobre el estado de la ciencia en un campo determinado. Sirven como uno de los principales medios para probar documentalmente y verificar los resultados de la investigación y para comunicar dichos resultados a

otros científicos. La publicación en revistas científicas de los resultados de la investigación, es una de las contribuciones a la ciencia más visibles, fácilmente accesibles y duraderas.

Los científicos publican y se comunican con sus colegas, no sólo para difundir los resultados de la investigación al mundo científico, sino también por otras razones personales: crearse una reputación profesional, lograr el acceso a otros colegas de la profesión, obtener invitaciones a reuniones profesionales y conseguir ascensos (Maguire y Kench, 1981).

Visión general del proceso de comunicación científica

Los científicos han utilizado siempre sistemas informales para intercambiar información y difundir los resultados de la investigación. Los científicos que comparten un interés común por un tema de investigación determinado, forman con frecuencia lo que se ha venido a denominar "escuelas invisibles" que son una red intrincada de contactos personales, donde tiene lugar el intercambio de ideas, informaciones y borradores de documentos, con frecuencia bastante antes de una publicación más formal (Gray y Perry, 1975). Los que van a la vanguardia de un campo científico en rápida expansión, consideran fundamental mantener un estrecho contacto con otros del mismo campo, a fin de mantener su propia investigación en la línea correcta y de participar en la orientación de los nuevos avances. Esto lo realizan mediante visitas personales, asistencia a reuniones, cartas, listas de distribución de correspondencia, intercambio de pruebas, por teléfono y más recientemente por facsimil o por máquinas fax.

En muchos campos, gran parte de los nuevos resultados científicos se distribuyen primero a los colegas interesados, mediante estas "escuelas invisibles" y por otros medios informales y sólo después se publican. No se debe subestimar el poder de estas redes informales de científicos para la difusión de información sobre la investigación actualmente en marcha. Los directores de investigación deben estimular a los científicos de su organización para que formen parte de dichas escuelas invisibles, siempre que sea posible, a fin de intervenir en los últimos descubrimientos científicos y conseguir el acceso a aquellos científicos activos que componen estas redes informales.

Sin embargo, estos intercambios informales de información no pueden sustituir la comunicación más formal con otros científicos sobre los resultados de la investigación mediante la publicación en

revistas, informes de investigación y libros. Las revistas científicas sirven como registro de comprobación de los resultados de la investigación a lo largo del tiempo. Las revistas constituyen un banco fundamental de información científica al que tienen acceso los científicos para la planificación y realización de sus investigaciones. Los libros ofrecen una síntesis de un conjunto de conocimientos acumulados y proporcionan una visión general sobre un área de conocimiento. Tal visión general ayuda sobre todo a los estudiantes y a los que no están muy familiarizados con un área de conocimiento determinada.

El acceso a los diversos medios que sirven para difundir los resultados de investigación, es fundamental para el manejo de la investigación. Los que no tienen acceso a la información científica están gravemente limitados en sus investigaciones.

Papel de las revistas científicas

Las revistas científicas son una de las principales salidas para publicar y difundir a otros científicos los resultados de la investigación. La publicación de los resultados de la investigación en una revista científica sirve como prueba pública documental de los resultados científicos y pone éstos al alcance de una audiencia científica más extensa. Sirve como registro permanente de los resultados de la investigación disponibles en el tiempo para su uso por futuros investigadores.

El intercambio informal de información, aunque desempeña un papel importante en la comunicación entre científicos, carece de la verificación formal a que está forzada a someterse una publicación en una revista científica acreditada. El análisis por parte de colegas destacados sirve como verificación necesaria del trabajo de investigación, antes de difundirlo extensamente, y puede mejorar la calidad del escrito científico.

Debido a la proliferación de revistas científicas y a su costo creciente, muchas organizaciones de investigación forestal no pueden suscribirse más que a una parte de aquéllas que parecen pertinentes para los distintos campos del sector forestal. El acceso a la bibliografía de las revistas científicas es un problema para todos los científicos pero especialmente para los de los países en desarrollo. Es difícil enterarse de lo que se ha publicado en las diversas revistas. Algunas de las mejores fuentes de información sobre lo que hay disponible en las publicaciones más antiguas, son las citas de los artículos

publicados sobre un área determinada de conocimiento. Tales citas proporcionan con frecuencia excelentes pistas sobre revistas y artículos de interés. Cuando existen, los artículos de revisión de las revistas suelen ser excelentes fuentes para obtener referencias más antiguas sobre un campo de materias.

Para una información más actualizada sobre la bibliografía disponible en las revistas científicas, los científicos acuden a revistas especiales como *Forestry Abstracts*, que publica resúmenes de las publicaciones. Las revistas de resúmenes enumeran y describen brevemente las publicaciones de interés para cada área de conocimiento. La revista *Current Contents* intenta atender a esta necesidad de otra forma, publicando reproducciones del índice de las principales revistas científicas y listas de informes de institutos de investigación.

Otros sistemas para comunicar los resultados a los científicos

Una forma eficaz de difundir los resultados de la investigación a una audiencia relativamente limitada, es la presentación de documentos en conferencias científicas y técnicas. Las presentaciones y los documentos escritos preparados para una conferencia llegan rápidamente a los que asisten a ella y permiten a los investigadores obtener reacciones inmediatas. Si se publican los informes finales de la conferencia, se llega después a una audiencia más extensa. Una de las dificultades de depender de las actas o informes finales de las conferencias para difundir los resultados de la investigación, es la audiencia relativamente limitada a que llega la distribución de dichas actas. Suele ser difícil obtener copias después de uno o dos años de su publicación inicial. La publicidad sobre la disponibilidad de los informes de las conferencias suele ser incompleta y los que tienen necesidad de conocerlo pueden no tener noticias de la disponibilidad de tales publicaciones. Las bibliotecas tienen dificultad para obtener copias de todas las actas de interés. Puede ser difícil la recuperación de artículos publicados en actas de conferencias porque la inclusión de tales publicaciones en revistas de resúmenes y otras revistas de referencias, suele ser incompleta.

Los informes científicos y técnicos publicados por las organizaciones de investigación forestal son otro importante medio de difundir los resultados de la investigación a los científicos. Además de llegar a los científicos, tales informes suelen lograr una distribución más extensa, entre los que practican en el mismo campo y otras

escritura científica y que un documento científico debe contener varios componentes distintos en el orden apropiado. Los componentes fundamentales de un documento científico incluyen lo siguiente:

- * **Título**. Un buen título para un documento científico ha sido definido como el menor número posible de palabras que describen adecuadamente el contenido. Los servicios de resúmenes e índices dependen del título para transmitir con precisión el contenido de una publicación, de modo que un título equivocado puede traducirse en un documento que nunca llegará a la pretendida audiencia.
- * **Resumen**. El resumen requiere una atención particular porque es lo único que mucha gente leerá. Un resumen bien preparado permite a los lectores determinar con rapidez y exactitud el contenido de una publicación y la importancia para sus intereses, y por tanto les ayuda a decidir si necesitan leer todo el documento.
- * **Introducción**. La introducción debe proporcionar al lector la información general necesaria para comprender el estudio y su fundamento lógico: ¿por qué se eligió este tema y por qué es importante? La introducción debe incluir la naturaleza y alcance del problema, una revisión de la bibliografía anterior y una breve descripción del método del estudio y sus principales resultados.
- * **Materiales y métodos**. La sección de materiales y métodos contiene detalles sobre datos y procedimientos experimentales. Esta sección debe estar redactada con claridad y dar suficientes detalles para que un colega competente reproduzca los resultados. El potencial para su posible reproducción tiene una importancia fundamental para la ciencia, aunque es muy poco probable que los experimentos y otros sistemas científicos se vayan a repetir realmente.
- * **Resultados**. La sección de resultados es el alma de un documento científico. Contiene los nuevos conocimientos que está aportando la investigación en un campo determinado y por ello hay que escribirla con gran cuidado. Deben prevalecer la claridad y la sencillez. Se debe evitar la tentación de incluir todo en la sección de resultados, debiendo presentarse resultados y datos representativos y no datos exhaustivos y repetitivos.
- * **Discusión**. Day (1988) sugiere las siguientes directrices para la sección de discusión:
 - discutir los principios, relaciones y generalizaciones que

- deducen de los resultados
- señalar las excepciones o la falta de correlación y discutirlo
- exponer cómo se relacionan sus resultados con otros ya publicados
- discutir las consecuencias teóricas y prácticas de la investigación
- establecer sus conclusiones y resumir las pruebas de cada conclusión.

11. COMUNICACION DE LOS RESULTADOS PARA SU APLICACION

Las organizaciones de investigación no harán ninguna contribución a las metas de desarrollo de una nación o a la solución de los problemas sociales, económicos y ambientales si los resultados de la investigación no se comunican satisfactoriamente a los usuarios finales ni se ponen en práctica. Más aún, es importante en la investigación forestal que los científicos obtengan las reacciones de los usuarios. Una de las funciones fundamentales del manejo de la investigación es, por lo tanto, garantizar que los resultados de la investigación se comuniquen acertadamente a los usuarios finales y que se establezcan y mantengan unas fuertes conexiones entre los investigadores y los diversos usuarios de aquellos resultados, incluyendo agentes de extensión, agricultores, propietarios de tierras, empresas de productos forestales, responsables de la política, instituciones educativas y el público.

El *Estudio de FAO Montes N° 66 (1986)* trata específicamente de la organización de la extensión forestal. La presente discusión completa dicho documento, centrándose en las conexiones entre investigadores, organizaciones de extensión y usuarios.

Las principales funciones de la comunicación entre las organizaciones de investigación y los usuarios finales son las siguientes:

- * *Mejorar la planificación y la definición de prioridades.* Las necesidades que sienten los usuarios son un aporte fundamental para la planificación de la investigación y para la definición de prioridades, debiendo comunicarse regularmente a los investigadores. También es importante su reacción sobre las nuevas tecnologías y los sistemas de manejo.
- * *Facilitar los ensayos y la investigación adaptada.* El ensayo en el terreno de los resultados de la investigación y la investigación adaptada son partes importantes del proceso de investigación. Una comunicación eficaz entre investigador y usuario puede proporcionar la información necesaria para ensayar con éxito los resultados de la investigación y adaptar las nuevas tecnologías desarrolladas en otros lugares a las condiciones locales. Los usuarios pueden, en algunos casos, formar parte de la investigación.

- * *Facilitar la transferencia de los resultados de la investigación.* Esta es la función que se destaca con más frecuencia de la comunicación entre investigador y usuario: el flujo en una dirección de los resultados de la investigación, de los científicos a los extensionistas y a los usuarios finales. Este flujo se favorecerá mucho si se dispone de canales de comunicación bien desarrollados.
- * *Fortalecer la capacidad investigadora.* En general, las organizaciones de investigación con un alto nivel de comunicación con los usuarios, funcionan más efectiva y eficientemente que las organizaciones con una mala comunicación. Esto se traduce en una mayor capacidad investigadora y a menudo también en un mayor apoyo.

A pesar de la importancia de la comunicación con los usuarios, se ha identificado como un problema importante la falta de acción recíproca entre los investigadores forestales y los usuarios de los resultados de la investigación (cf. Iyamabo, 1975; Dada, 1984; Gregersen, 1984; Temu *et al.*, 1987).

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

- * los investigadores y los directores tienden con frecuencia a hacer hincapié en la redacción de informes técnicos y científicos sin explicar de forma adecuada los resultados de la investigación contenidos en ellos, para su aplicación por los diversos usuarios finales;
- * muchas instituciones de investigación han pasado por alto la importancia de la difusión de los resultados de la investigación;
- * la difusión y aplicación de la investigación tienden a recibir escasa prioridad en cuanto a financiación;
- * hay una falta de personal de extensión forestal capacitado en la mayoría de las instituciones de investigación forestal;
- * el cambio de acento de la silvicultura industrial a la silvicultura social, ha ampliado el espectro de usuarios finales de los resultados de la investigación, y muchas organizaciones de investigación forestal no se han ajustado totalmente a este cambio.

Identificación de los usuarios y de sus necesidades

Entre las cuestiones importantes que debe abordar todo director de investigación se incluyen: ¿quiénes son los usuarios y los usuarios potenciales de los resultados de nuestra investigación? ¿Cuáles son sus necesidades de información? La identificación de los usuarios finales de los resultados no debe tener lugar después de la terminación de un proyecto o programa determinado de investigación. Más bien, la identificación de los usuarios potenciales y la relación recíproca con ellos debe tener lugar pronto, en las etapas de planificación de la investigación. La investigación que se ha diseñado, con la contribución de los usuarios y teniendo en cuenta sus necesidades, tendrá mayor probabilidad de adoptarse y ponerse en práctica.

Puede ser útil realizar un sencillo "análisis de usuarios" para cada proyecto o programa importante de investigación, ya que los distintos tipos de investigación suelen tener distintas series de usuarios potenciales. El análisis de usuarios puede estructurarse en torno a las siguientes preguntas fundamentales:

- * ¿Quiénes son los usuarios potenciales finales del tipo de información que producirá el proyecto o programa de investigación propuesto?
- * ¿Cuáles son las necesidades específicas de información de estos usuarios potenciales que tienen relación con el proyecto o programa de investigación propuesto?

La primera pregunta se puede contestar adecuadamente en la mayoría de los casos, mediante una sesión de intercambio de ideas que incluya a los directores de investigación, científicos y, si es posible, a los especialistas de extensión. La segunda pregunta exige establecer contacto directo con los usuarios potenciales y los grupos de usuarios para determinar sus necesidades y solicitar su contribución. Pearce (1987) señala que la contribución y la reacción de los usuarios no surge automáticamente, sino que hay que invitarlos específicamente.

Canales de comunicación con los usuarios

Una vez identificados los usuarios de los resultados de la investigación, ¿cuáles son los canales más eficaces para comunicarse con ellos? Un reciente estudio canadiense arroja cierta luz sobre esta cuestión (Cayford y Riley, 1986). Este estudio de opinión de

usuarios respecto a la utilidad de los distintos canales de comunicación, produjo la siguiente clasificación por orden de importancia:

1. demostraciones de campo
2. comunicaciones informales y personales
3. presentaciones audiovisuales
4. publicaciones
5. seminarios y reuniones
6. otros foros, hojas informativas.

Es digna de señalar la clasificación relativamente baja de las publicaciones, como canal eficaz de comunicación con los usuarios. Las publicaciones son el principal medio para comunicar los resultados de la investigación a otros científicos, como se discutió en el capítulo anterior, pero se consideran relativamente ineficaces para la comunicación con los usuarios. Además, la comunicación mediante publicaciones no permite contribuciones ni reacciones por parte de los usuarios, sino que constituye sólo un flujo de información en un solo sentido. La eficacia de las publicaciones se clasificaría incluso por debajo en el caso de los países en desarrollo. Es interesante comparar los resultados de un estudio de usuarios, realizado por Cayford y Riley, con un estudio de directores de investigación forestal en países en desarrollo y desarrollados, realizado por Gregersen (1984). En este estudio, se pidió a los directores de investigación que clasificasen la frecuencia con que utilizaban los diversos canales para difundir los resultados de la investigación. Basándose en las clasificaciones medias de frecuencia de uso, se encontró la siguiente clasificación de los canales de comunicación para las organizaciones de investigación forestal de los países en desarrollo:

1. informes a los que contratan investigaciones
2. revistas y reuniones profesionales
3. respuesta a cuestionarios
4. conferencias
5. demostración directa
6. medios de comunicación populares

El hecho de que los usuarios consideren el material escrito como un canal de comunicación relativamente ineficaz y que, a pesar de ello,

sea el canal más frecuentemente utilizado por las organizaciones de investigación forestal, sugiere la necesidad de un cambio. La comunicación con los usuarios debe centrarse en los canales de comunicación de doble dirección que los usuarios consideran eficaces.

Tipos de conexiones entre investigadores y usuarios

Además de los ejemplos concretos de los canales de comunicación antes analizados, las conexiones entre investigadores y usuarios en sentido más abstracto, pueden adoptar diversas formas. Se analizan aquí cinco tipos importantes de conexiones. Stoop (1988) señala que cada tipo de conexión se refiere a diferentes formas de comunicación (informal vs. formal, de arriba abajo vs. de abajo arriba), o a diferentes canales de comunicación (internos vs. externos, de arriba vs. de abajo). Estas cinco conexiones no son mutuamente excluyentes, por ejemplo, las conexiones formales pueden ser también de arriba abajo.

Formales vs. informales. Las conexiones formales investigador- usuario incluyen como característica un acuerdo escrito, aprobado administrativamente. Pueden establecer conexiones formales estructuradas mediante consejos de investigación, grupos de trabajo, destinos de trabajo y por otros medios. Las conexiones informales incluyen contactos personales que no están reglamentados. Las conexiones informales suelen surgir de forma espontánea, partiendo de una necesidad sentida de relación recíproca entre investigadores individuales y clientes de la investigación, funcionando a veces como sustitutivo de unas conexiones formales ineficaces (Stoop, 1988). Muchos de los puntos fuertes de las conexiones formales son debilidades en las informales y viceversa. Por ejemplo:

- las conexiones formales se almacenan en la "memoria institucional" de la organización de investigación, mientras que las conexiones informales es mucho menos probable que se introduzcan en una memoria institucional;
- la información resultante de las conexiones formales, es más probable que se transmita a los que adoptan las decisiones, que la comunicación informal;
- las conexiones informales constituyen normalmente un medio de interacción menos costoso que las conexiones formales;
- las conexiones informales suelen ser más directas que las formales;

las conexiones informales pueden ser menos amenazadoras para ciertos usuarios que la interacción mediante canales formales.

Por lo tanto, las conexiones formales y las informales son complementarias, debiéndose estimular a los científicos a desarrollar y mantener ambos tipos. Debido a que la comunicación informal es menos probable que se transmita a los directores, hay que alentar a los científicos para que informen regularmente a los mismos y a otros científicos sobre los resultados de la relación recíproca con los usuarios.

De arriba abajo vs. de abajo arriba. La distinción entre las conexiones de arriba abajo y de abajo arriba se refiere a la dirección de la corriente de información. Las conexiones de arriba abajo incluyen la corriente de información de los científicos a los agentes de extensión y a los usuarios finales. Se trata de un flujo de información de un solo sentido que con frecuencia se refuerza mediante una estructura jerárquica en la organización de investigación y en la sociedad. Las conexiones de arriba abajo entre investigadores y usuarios son con demasiada frecuencia el único tipo de comunicación que tiene lugar entre investigadores y usuarios. Las conexiones de abajo arriba, que incluyen una corriente de información en sentido opuesto, reconocen la base práctica de conocimientos de los agricultores y otros usuarios potenciales finales de los resultados de la investigación, y sus necesidades de investigación. Las conexiones de arriba abajo y de abajo arriba son evidentemente necesarias para una investigación eficaz.

Internas vs. externas. Las conexiones internas facilitan la comunicación entre los investigadores, ya sea dentro de una organización o entre distintas organizaciones de investigación. Pearce (1987) ha hecho referencia a este punto al tratar del traspaso lateral de información entre colegas investigadores. Las conexiones externas o las verticales facilitan la comunicación entre investigadores y grupos de usuarios externos a la comunidad científica. La distinción entre conexiones internas y externas es importante porque los científicos son con frecuencia olvidados como usuarios intermedios de la investigación. Además, el nivel de interacción entre los científicos tanto dentro como entre organizaciones de investigación, está relacionado positivamente con la productividad de los investigadores y la capacidad de una

organización de investigación (Pelz y Andrews, 1966; Barnowe, 1973).

De arriba vs. de abajo. Otra forma de contemplar las conexiones entre investigadores y usuarios es dividirlos de acuerdo con el tipo de usuario. De este modo, algunos usuarios están "arriba" (responsables de la política, agencias donantes y de asistencia técnica, etc.), mientras que otros puede considerarse que están "abajo" (agentes de extensión, agricultores, empresas, etc.). Las discusiones sobre los tipos y canales de comunicación en la investigación olvidan a veces a los usuarios de "arriba" que tienen una importancia fundamental para garantizar un apoyo político adecuado y la financiación de la investigación.

Directo vs. indirecto. Un factor fundamental que afecta a la comunicación de la información, es el nivel organizativo en que tiene lugar dicha comunicación entre la organización de investigación y la institución de los usuarios. Las conexiones directas incluyen una comunicación de persona a persona, normalmente entre individuos del mismo nivel de sus organizaciones respectivas, por ejemplo, las conexiones entre directores de investigación de alto nivel y directores del mismo nivel de una empresa de productos forestales, o las conexiones entre científicos de una organización de investigación y los ingenieros de una empresa. Existen conexiones indirectas cuando la información se comunica a través de un intermediario, por ejemplo, de un científico a un agente de extensión y de éste a un agricultor.

Opciones del manejo para fortalecer la comunicación entre investigadores y usuarios

Pueden distinguirse dos respuestas de carácter general para fortalecer la comunicación entre investigadores y usuarios:

1. Mantener la estructura actual de la organización pero corregir las estrategias de investigación y el manejo de las relaciones reciprocas entre investigadores y usuarios para fortalecer las conexiones; y
2. Modificar la estructura de la organización y la asignación de responsabilidades para establecer y fortalecer las conexiones entre investigadores y usuarios.

Mantener la estructura de la organización

Algunas opciones del manejo dentro de este primer sistema, incluyen lo siguiente (ISNAR/SPAAR, 1987; Temu *et al.*, 1987):

- * *Incluir en las organizaciones de investigación especialistas procedentes del servicio de extensión.* Los especialistas de extensión deben participar en el trabajo previo a la extensión (es decir, Interpretando los resultados de la investigación en formas apropiadas para los usuarios) y servir en los comités de planificación de la investigación.
- * *Ofrecer mejores oportunidades profesionales a los agentes de extensión.* Debe haber escalas profesionales en el servicio de extensión al igual que en el de investigación. Hay que ofrecer posibilidades de formación para ayudar a los extensionistas a obtener calificaciones para poder ascender a niveles superiores.
- * *Colaboración con la extensión.* Las organizaciones de investigación y las de extensión deben colaborar en la verificación de ensayos, demostraciones, investigación en las fincas agrícolas, días de campo, emisiones de radio, artículos en periódicos y revistas y otros medios de difusión a los usuarios de los resultados de la investigación.
- * *Premiar a los investigadores por sus relaciones reciprocas con los usuarios.* Las conexiones con la extensión y con otros clientes de la investigación y la participación en actividades de transferencia tecnológica, deben ser parte del sistema de recompensas formales a los investigadores. Las conexiones entre investigador y usuario se descuidarán si los investigadores no son reconocidos y premiados formalmente por tal actividad, mediante ascensos, incentivos pecuniarios, premios de otro carácter y otras recompensas. Los investigadores deben ser incentivados por traducir los resultados de la investigación, empleando un lenguaje simplificado, fácilmente comprensible por los agricultores y administradores de tierras, en folletos, paneles, pequeños seminarios y otras formas de presentación.
- * *Formación.* Las conexiones Investigador-usuario se pueden fortalecer mediante diversas clases de programas de formación como seminarios y talleres. La formación puede servir como instrumento para lograr una relación reciproca más eficaz entre los investigadores, los extensionistas y los diversos usuarios. La capacitación puede ser también un medio muy eficaz para

transmitir los resultados de la investigación.

- * *Seguimiento y evaluación de las conexiones investigador-usuario.* El seguimiento y evaluación puede poner de manifiesto una interacción insuficiente entre investigador y usuario e indicar las acciones apropiadas para fortalecerlas. Ruttan (1978) recomienda un análisis y evaluación independientes de la componente de "proyección exterior" de un programa de investigación.
- * *Involucrar a los usuarios en la planificación y evaluación.* Hay que involucrar tanto a los usuarios como a los investigadores en las primeras etapas de planificación de la investigación. Los usuarios deben participar también, en la medida de lo posible, en la puesta en práctica y evaluación de las actividades de investigación.
- * *Organizar días de campo.* Hay que celebrar periódicamente días de campo o días al aire libre. Hay que invitar a los usuarios finales a visitar diversas estaciones de investigación y parcelas de demostración para que aprendan sobre los resultados de la investigación y sobre aquélla en marcha. Tales acontecimientos se deben estructurar de tal modo que favorezcan el diálogo entre investigadores y usuarios.

Modificar la estructura de la organización

Algunas opciones del manejo, dentro de este segundo sistema, para fortalecer la comunicación investigador-usuario incluyen:

- * *Crear una unidad para producir documentación sobre extensión.* Puede establecerse una nueva unidad central en un sistema nacional de investigación, para producir y distribuir documentación destinada específicamente para el uso del servicio de extensión. Una necesidad que con frecuencia se olvida en las organizaciones de investigación, es la producción de informes sencillos y breves que resuman e interpreten los resultados de la investigación, de forma práctica y comprensible, para los directores que tienen poco o ningún interés en la investigación per se.
- * *Establecer una unidad de coordinación investigación-extensión.* Dada (1984) informa sobre una unidad de coordinación investigación-extensión, establecida en el Instituto de Investigación Forestal de Nigeria, para crear un vínculo entre investigación y usuarios, incluyendo de forma muy importante a los departamentos forestales estatales. "Se espera que la Unidad lleve los resultados de la investigación a los forestales estatales y los problemas

forestales de los forestales estatales a los institutos de investigación" (Dada 1984). Al contrario que en la mayoría de las organizaciones de extensión, esta unidad de coordinación Investigación-extensión fue establecida como una división del mismo nivel que la división de Investigación, dándole más autoridad para realizar su misión.

Temu *et al.* (1987) describen un programa similar de coordinación de extensión e investigación. El personal y el comité asesor de tal programa constarían de un oficial superior de coordinación, algunos oficiales superiores de investigación, funcionarios superiores de extensión y planificación y personal de apoyo. El oficial superior de enlace debe ser capaz de traducir la jerga científica y técnica en términos sencillos para los profanos en la materia, y debe conocer bien todas las operaciones, programas, y personal de la organización de investigación, a fin de ser un intermediario eficaz.

Las tareas fundamentales del comité asesor de coordinación entre la extensión y la investigación serían:

- identificar a los usuarios finales de los diversos resultados de la investigación;
 - proporcionar una evaluación crítica de los resultados de la investigación;
 - vincular a la organización de investigación con los usuarios.
- * *Establecer comités asesores de investigación.* Deben formarse comités asesores de investigación, locales y regionales, que incluyan representantes de los grupos importantes de usuarios, si tales comités no forman parte de la estructura normal de la organización. Los comités asesores aportan contribuciones de los usuarios para la planificación y el establecimiento de prioridades.

REFERENCIAS

- Ackoff, R.L., Gupta, S.K., and Minas, J.S.** 1962. *Scientific method: optimizing applied research decisions*. New York: John Wiley and Sons, Inc. 464 pp.
- Barnowe, J.T.** 1973. Scientific and applied effectiveness of research installations in the U.S. Forest Service. Ph.D. dissertation, University of Michigan, Ann Arbor. 206 pp.
- Barry, B.W.** 1986. *Strategic planning workbook for nonprofit organizations*. St. Paul, MN, Amherst H. Wilder Foundation. 72 pp.
- Bauer, D.G.** 1988. *The "How To" Grants Manual: Successful grantseeking techniques for obtaining public and private grants (2nd edition)*. New York: Collier Macmillan Publishers. 229 pp.
- Bengston, D.N.** 1989a. Price indexes for deflating public forestry research expenditures. *Forest Science* 35(3):756-74.
- Bengston, D.N.** 1989b. Researcher incentives in public forestry institutions. In *The management of large-scale forestry research programmes and projects*, ed. A.L. Lundgren, 135-45. General Technical Report NE-130. Broomall, PA: USDA Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station. 236 pp.
- Bengston, D.N., and Gregersen, H.M.** 1988. What influences forestry research capacity in developed and less-developed countries? *Journal of Forestry* 86(2):41-43.
- Bengston, D.N., Gregersen, H.M., Lundgren, A.L. and Hamilton, L.S.** 1988. *Forestry research capacity in the Asia-Pacific region*. East-West Environment and Policy Institute Occasional Paper nº 6. Honolulu, Hawaii: East-West Center. 96 pp.
- Bengston, D.N., Xu, Z. and Gregersen, H.M.** 1988. Key factors in strengthening forestry research capacity in developing countries. Forthcoming as a Working Paper from the Center for Natural Resources Policy and Management Studies, University of Minnesota St. Paul, MN 55108. 27 pp.

- Bennell, P.** 1988b. Performance review and development in agricultural research organizations. In *Human Resource Management In National Agricultural Research*, Report of a Workshop, 7 to 11 November 1988, p. 140-50. The Hague: ISNAR. 270 pp.
- Bennell, P., and Zuidema, L.** 1988. *Human resource management for agricultural research: Overview and issues*. ISNAR Working Paper N° 15. The Hague: ISNAR. 51 pp.
- Berg, G.E.V.** 1980. *Systematic procedures for planning research*. Agricultural Reviews and Manuals ARM-NE-8. Beltsville, MD: Agricultural Research (Northeastern Region), Science and Education Administration, US Department of Agriculture. 43 pp.
- Brooks, H.** 1968. *The government of science*. Cambridge, MA: The M.I.T. Press. 343 pp.
- Bryson, J.M.** 1988. *Strategic planning for public and nonprofit organizations: A guide to strengthening and sustaining organizational achievement*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers. 311 pp.
- Bryson, J.M., Van de Ven, A.H., and Roering, W.D.** 1985. *Strategic planning and the revitalization of the public service*. Discussion Paper n° 39, Strategic Management Research Center, University of Minnesota. 34 pp.
- Cayford, J.H. and Riley, L.F.** 1986. Technology transfer at a Canadian research centre. In *Proceedings of the 18th IUFRO World Congress*, Lubljana, Yugoslavia. Division 6. pp.216-26. 444 pp.
- Chaudhuri, S.** 1986. Technological innovation in a research laboratory in India: A case study. *Research Policy* 15(2):89-103. April.
- 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 and D.T. Seal, 24-30. Forestry Commission Bulletin n° 61. London: Her Majesty's Stationery Office. 113 pp.
- Daniels, D. (ed.).** 1987. *Evaluation in national agricultural research*.

- IDRC-254e. Ottawa, Ontario, Canada: IDRC. 162 pp.
- Day, R.A.** 1988. *How to write and publish a scientific paper* (3rd edition). New York: Oryx Press. 211 pp.
- Delp, P., Thesen, A., Motiwalla, J. and Seshadri, N.** 1977. *System tools for project planning*. MUCIA, Programme of Advanced Studies in Institution Building and Technical Assistance Methodology. 274 pp.
- Dillon, J.T.** 1982. Problem finding and solving. *The Journal of Creative Behavior* 16(2):97-111. Second Quarter.
- Elz, D. (ed.)** 1984. *The planning and management of agricultural research*. Proceedings of a World Bank and ISNAR Symposium. Washington, D.C.: The World Bank. 141 pp.
- FAO.** 1984a. Survey of wood energy research and development capabilities in Africa. Secretariat Note FO:WERD/A/84/9 for Technical Consultation on Wood Energy Research and Development in Africa. Addis Ababa, Ethiopia, 27-30 November, 1984. Rome: FAO.
- FAO.** 1984b. Preliminary results of a survey of forestry research capabilities in the Asia/Pacific region with particular emphasis on fuelwood and wood energy. Rome: FAO. 15 pp.
- FAO.** 1984c. Preliminary results of a survey of forestry research capabilities in the Latin America region with particular emphasis on fuelwood and wood energy. Rome: FAO. 12 pp.
- FAO.** 1986. *Forestry extension organization*. FAO Forestry Paper nº 66. Rome: FAO. 167 pp.
- FAO.** 1987. Forestry research in developing countries. Secretariat Note FO:FDT/87/4 for the Eighth Session of the FAO Committee on Forest Development in the Tropics, 14-18 September, 1987. Rome: FAO.
- FAO.** 1989. Forestry research: Recent developments at the international level. Paper FO: APFC/89/4, Asia-Pacific Commission, 14th Session, Manila, 12-16 March 1990. Rome: FAO. 12 pp.

- Goldsworthy, P.** 1987. Research planning: Programme and budget formulation. In *The Planning and Management of Agricultural Research in the South Pacific*, 179-81. Report of a Workshop. The Hague: ISNAR. 192 pp.
- Gray, J. and Perry, B.** 1975. *Scientific information*. London: Oxford University Press. 61 pp.
- Gregersen, H.M.** 1984. Forestry research planning and evaluation: An international comparison. In *Policy Analysis for Forestry Development*, Vol. I, 157-71. Proceedings of the International Conference held in Thessaloniki, Greece, 27-31 August 1984. Thessaloniki: IUFRO. 520 pp.
- Hagstrom, W.O.** 1964. Traditional and modern forms of scientific teamwork. *Administrative Science Quarterly* 9(3):241-63. December.
- Hanna, N.** 1985. *Strategic planning and management: A review of recent experience*. World Bank Staff Working Paper n° 751. Washington, D.C.: The World Bank. 85 pp + appendices.
- ISNAR.** 1984. *Considerations for the development of national agricultural research capacities in support of agricultural development*. The Hague: ISNAR. 20 pp.
- ISNAR and SPAAR.** 1987. *Guidelines for strengthening national agricultural research systems in sub-Saharan Africa*. Washington, D.C.: The World Bank. 28 pp.
- Iyamabo, D.E.** 1975. Managing forest research in developing countries. In *Managing Forestry Research for Results*, 57-66. Proceedings of the First Meeting of Subject Group S6.06. Management of Forestry Research, Paris, France, Sept. 1975. IUFRO. 146 pp.
- Jakes, P.J., Gregersen, H.M. and Lundgren, A.L.** 1989. Research needs, assessment and evaluation: Identifying emerging issues as a key to forestry research planning. In *The management of large-scale forestry research programmes and projects*, ed. A.L. Lundgren, 107-13. General Technical Report NE-130. Broomall, PA: USDA Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station. 236 pp.

- Krebs, H.A.** 1971. The goals of science. *Proceedings of the American Philosophical Society* 115(1):1-3. February.
- Maguire, C.J., and Kench, R.** 1981. The role of publication in the dissemination of applied research at Australian universities. *Journal of Research Communication Studies* 2:219-35. March.
- Marcotte, P.** 1987. Programme formulation and programme budgeting. In *International Workshop on Agricultural Research Management*, 157-65. Report of a Workshop. The Hague: ISNAR. 232 pp.
- Marcotte, P.** 1988. Organizational behavior factors: A brief synopsis of leadership, motivation, and conflict management. In *Human Resource Management in National Agricultural Research*, Report of a Workshop, 7 to 11 November 1988, 168-82. The Hague: ISNAR. 270 pp.
- Maslow, A.H.** 1970. *Motivation and personality*. New York: Harper and Row Publishers.
- McLean, D.** 1988a. *Monitoring and evaluation in the management of agricultural research*. ISNAR Working Paper nº 14. The Hague: ISNAR. 29 pp.
- McLean, D.** 1988b. *The logical framework in research planning and evaluation*. Working Paper nº 12, ISNAR. The Hague: ISNAR. 11 pp.
- Mergen, F., Evenson, R.E., Judd, M.A. and Putnam, J.** 1988. Forestry research: A provisional global inventory. *Economic Development and Cultural Change* 37(1):149-171.
- Milne, G.R.** 1988. *Strategic forest sector issues in Newfoundland and potential CFS programme initiatives*. Information Report N-X-267. St John's, Newfoundland, Canada: Newfoundland Forestry Centre, Forestry Canada. 22 pp.
- Murphy, J.** 1985. *Using evaluations for planning and management: An introduction*. Working Paper nº 2, ISNAR. The Hague: ISNAR. 27 pp.
- Pelz, D.C. and Andrews, F.M.** 1966. *Scientists in organizations*:

Productive climates for research and development. New York: John Wiley and Sons. 318 pp.

Peters, T. 1987. *Thriving on chaos: Handbook for a management revolution.* New York: Harper & Row, Publishers. 708 pp.

Pfeiffer, J.W., Goodstein, L.D., and Nolan, T.M. 1989. *Shaping strategic planning.* Glenview, IL: Scott, Foresman and Co. 295 pp.

Pflaum, A., and Delmont, T. 1987. External scanning, a tool for planners. *Journal of the American Planning Association* 53(1):56-67.

Pearce, G.D. 1987. Dissemination and utilization of research findings. In *Forestry Research Management*, 94-101. Forestry Training Programme Publication n° 20. Helsinki: FINNIDA. 166 pp.

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

Putti, J.M. 1986. Problems in managing research institutions in the public sector. *Journal of the Society of Research Administrators* 17(4):39-41. Spring.

Ranftl, R.M. 1986. Seven keys to high productivity. *Research Management* 29(5):11-18. September-October.

Reif-Lehrer, L. 1989. *Writing a successful grant application* (2nd edition). Boston: Jones and Barlett Publishers. 282 pp.

Rocheteau, G. 1989. *Planification strategique d'un systeme national de recherche agricole.* ISNAR Document de Travail n° 20. The Hague: ISNAR. 19 pp.

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

Ruttan, V.W. 1981. *The Asia Bureau agricultural research review.* Bulletin N° 81-2, Economic Development Center, Department of Economics, University of Minnesota, Minneapolis, MN. 19 pp.

- Ruttan, V.W.** 1987. *Agricultural research policy and development*. FAO Research and Technology Paper nº 2. Rome: FAO.
- Sachdeva, P.S.** 1988. Human resource management for national agricultural research: ISNAR's experience and lessons. In *Human Resource Management in National Agricultural Research*, 7 to 11 November 1988, 25-46. The Hague: ISNAR.
- Sands, J.** 1988. A framework for programme budgeting systems. Draft. The Hague: ISNAR. 27 pp.
- Stoop, W.A.** 1988. *NARS linkages in technology generation and technology transfer*. ISNAR Working Paper Nº 11. The Hague: ISNAR. 31 pp.
- Storer, N.W.** 1966. *The social system of science*. New York: Holt, Rinehart & Winston. 180 pp.
- Temu, A.B. et al.** 1987. *Forestry Research Management*. Forestry Training Programme Publication nº 20. Helsinki: FINNIDA. 166 pp.
- Theron, M.J.** 1989. Corporate planning in a user-pays environment at the Forest Research Institute, New Zealand. In *The Management of large-scale forestry research programmes and projects*, ed. A.L. Lundgren, 163-75. General Technical Report NE-130. Broomall, PA: USDA Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station. 236 pp.
- USAID.** 1980. *Design and evaluation of AID-assisted projects*. Washington, D.C.: Training and Development Division, USAID.
- van Leunen, M-C.** 1986. *A handbook for scholars*. New York: Alfred A. Knopf. 354 pp.
- Wolff, M.F.** 1987. Attracting first-class scientists. *Research Management* 30(6):9-10. Nov.-Dec.
- Zuidema, L.** 1988. Performance assessment factors for agricultural researchers. In *Human Resource Management In National Agricultural Research*, Report of a Workshop, 151-58. The Hague: ISNAR. 270 pp.

CUADERNOS TECNICOS DE LA FAO

ESTUDIOS FAO: MONTES

- 1 Manual sobre contratos de aprovechamiento de bosques en tierras públicas, 1977 (E F I)
- 2 Planificación de carreteras forestales y sistemas de aprovechamiento, 1978 (E F I)
- 3 Lista mundial de escuelas forestales, 1977 (E/F/I)
 - 3 Rev. 1. Lista mundial de escuelas forestales, 1981 (E/F/I)
 - 3 Rev. 2. Lista mundial de escuelas forestales, 1986 (E/F/I)
- 4/1 La demanda, la oferta y el comercio de pasta y papel en el mundo - Vol. 1, 1977 (E F I)
- 4/2 La demanda, la oferta y el comercio de pasta y papel en el mundo - Vol. 2, 1978 (E F I)
- 5 La comercialización de las maderas tropicales, 1977 (E I)
- 6 National parks planning, 1976 (E** F I)
- 7 Actividades forestales en el desarrollo de comunidades locales, 1984 (Ar E F I)
- 8 Técnica de establecimiento de plantaciones forestales, 1978 (Ar C E F I*)
- 9 Las astillas de madera: su producción y transporte, 1978 (C E I)
- 10/1 Evaluación de los costos de extracción a partir de inventarios forestales en los trópicos - 1. Principios y metodología, 1978 (E F I)
- 10/2 Evaluación de los costos de extracción a partir de inventarios forestales en los trópicos - 2. Recolección de datos y cálculos, 1978 (E F I)
- 11 Savanna afforestation in Africa, 1977 (F I)
- 12 China: forestry support for agriculture, 1978 (I)
- 13 Precios de productos forestales 1960-1977, 1979 (E/F/I)
- 14 Mountain forest roads and harvesting, 1979 (I)
- 14 Rev. 1. Logging and transport in steep terrain, 1985 (I)
- 15 AGRIS forestal: catálogo mundial de los servicios de información y documentación, 1979 (E/F/I)
- 16 China: industrias integradas de elaboración de la madera, 1979 (E F I)
- 17 Análisis económico de proyectos forestales, 1980 (E F I)
 - 17 Sup. 1. Análisis económico de proyectos forestales: estudios monográficos, 1982 (E I)
 - 17 Sup. 2. Economic analysis of forestry projects: readings, 1980 (C I)
- 18 Precios de productos forestales 1960-1978, 1980 (E/F/I)
- 19/1 Pulping and paper-making properties of fast-growing plantation wood species - Vol. 1, 1980 (I)
- 19/2 Pulping and paper-making properties of fast-growing plantation wood species - Vol. 2, 1980 (I)
- 20 Mejora genética de árboles forestales, 1980 (C E F I)
- 20/2 Guía para la manipulación de semillas forestales, 1991 (E I)
- 21 Suelos de las regiones tropicales húmedas de tierras bajas - efectos causados por las especies de crecimiento rápido, 1984 (E F I)
- 22/1 Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento - Vol. 1. Estimación del volumen, 1980 (C E F I)
- 22/2 Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento - Vol. 2. Predicción del rendimiento, 1980 (C E F I)

- 23 Precios de productos forestales 1961-1980, 1981 (E/F/I)
24 Cable logging systems, 1981 (C I)
25 Public forestry administrations in Latin America, 1981 (I)
26 La silvicultura y el desarrollo rural, 1981 (E F I)
27 Manual of forest inventory, 1981 (F I)
28 Aserraderos pequeños y medianos en los países en desarrollo, 1982 (E I)
29 Productos forestales: oferta y demanda mundial 1990 y 2000, 1982 (E F I)
30 Los recursos forestales tropicales, 1982 (E F I)
31 Appropriate technology in forestry, 1982 (I)
32 Clasificación y definiciones de los productos forestales, 1982 (Ar/E/F/I)
33 La explotación maderera de bosques de montaña, 1984 (E F I)
34 Especies frutales forestales, 1982 (E F I)
35 Forestry in China, 1982 (C I)
36 Tecnología básica en operaciones forestales, 1983 (E F I)
37 Conservación y desarrollo de los recursos forestales tropicales, 1983 (E F I)
38 Precios de productos forestales 1962-1981, 1982 (E/F/I)
39 Frame saw manual, 1982 (I)
40 Circular saw manual, 1983 (I)
41 Métodos simples para fabricar carbón vegetal, 1983 (E F I)
42 Disponibilidades de leña en los países en desarrollo, 1983 (Ar E F I)
43 Ingresos fiscales procedentes de los montes en los países en desarrollo, 1987 (E F I)
44/1 Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos – 1. Ejemplos de África oriental, 1984 (E F I)
44/2 Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos – 2. Ejemplos del Asia sudoriental, 1985 (E F I)
44/3 Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos – 3. Ejemplos de América Latina, 1987 (E I)
45 Establishing pulp and paper mills, 1983 (I)
46 Precios de productos forestales 1963-1982, 1983 (E/F/I)
47 La enseñanza técnica forestal, 1991 (E F I)
48 Evaluación de tierras con fines forestales, 1985 (C E F I)
49 Extracción de trozas mediante bueyes y tractores agrícolas, 1984 (E F I)
50 Changes in shifting cultivation in Africa, 1984 (F I)
50/1 Changes in shifting cultivation in Africa – seven case-studies, 1985 (I)
51/1 Studies on the volume and yield of tropical forest stands – 1. Dry forest formations, 1989 (F I)
52/1 Cost estimating in sawmilling industries: guidelines, 1984 (I)
52/2 Field manual on cost estimation in sawmilling industries, 1985 (I)
53 Ordenación intensiva de montes para uso múltiple en Kerala, 1985 (E F I)
54 Planificación del desarrollo forestal, 1984 (E)
55 Ordenación forestal de los trópicos para uso múltiple e intensivo, 1985 (E F I)
56 Breeding poplars for disease resistance, 1985 (I)
57 La madera de coco - Elaboración y aprovechamiento, 1986 (E I)
58 Cuidado y mantenimiento de sierras, 1989 (E I)
59 Efectos ecológicos de los eucaliptos, 1987 (C E F I)
60 Seguimiento y evaluación de proyectos forestales de participación, 1991 (E F I)
61 Precios de productos forestales 1965-1981, 1985 (E/F/I)

- 62 Lista mundial de instituciones que realizan investigaciones sobre bosques y productos forestales, 1985 (E/F/I)
- 63 Industrial charcoal making, 1985 (I)
- 64 Cultivo de árboles por la población rural, 1988 (Ar E F I)
- 65 Forest legislation in selected African countries, 1986 (F I)
- 66 Organización de la extensión forestal, 1988 (C E I)
- 67 Some medicinal forest plants of Africa and Latin America, 1986 (I)
- 68 Appropriate forest industries, 1986 (I)
- 69 Management of forest industries, 1986 (I)
- 70 Terminología del control de incendios en tierras incultas, 1986 (E/F/I)
- 71 Repertorio mundial de instituciones de investigación sobre bosques y productos forestales, 1986 (E/F/I)
- 72 El gas de madera como combustible para motores, 1993 (E I)
- 73 Productos forestales: proyecciones de las perspectivas mundiales 1985-2000, 1986 (E/F/I)
- 74 Guidelines for forestry information processing, 1986 (I)
- 75 An operational guide to the monitoring and evaluation of social forestry in India, 1986 (I)
- 76 Wood preservation manual, 1986 (I)
- 77 Databook on endangered tree and shrub species and provenances, 1986 (I)
- 78 Appropriate wood harvesting in plantation forests, 1987 (I)
- 79 Pequeñas empresas de elaboración de productos del bosque, 1990 (E F I)
- 80 Forestry extension methods, 1987 (I)
- 81 Guidelines for forest policy formulation, 1987 (C I)
- 82 Precios de productos forestales 1967-1986, 1988 (E/F/I)
- 83 Trade in forest products: a study of the barriers faced by the developing countries, 1988 (I)
- 84 Productos forestales: proyecciones de las perspectivas mundiales 1987-2000, 1988 (E/F/I)
- 85 Programas de estudios para cursos de extensión forestal, 1988 (E/F/I)
- 86 Forestry policies in Europe, 1988 (I)
- 87 Explotación en pequeña escala de productos forestales madereros y no madereros con participación de la población rural, 1990 (E F I)
- 88 Management of tropical moist forests in Africa, 1989 (F I P)
- 89 Review of forest management systems of tropical Asia, 1989 (I)
- 90 Silvicultura y seguridad alimentaria, 1991 (Ar E I)
- 91 Manual de tecnología básica para el aprovechamiento de la madera, 1990 (E F I) (Publicado solamente en la Colección FAO: Capacitación, N° 18)
- 92 Forestry policies in Europe – An analysis, 1989 (I)
- 93 Conservación de energía en las industrias mecánicas forestales, 1991 (E I)
- 94 Manual on sawmill operational maintenance, 1990 (I)
- 95 Precios de productos forestales 1969-1988, 1990 (E/F/I)
- 96 Planning and managing forestry research: guidelines for managers, 1990 (I)
- 97 Productos forestales no madereros: posibilidades futuras, 1992 (E I)
- 98 Timber plantations in the humid tropics of Africa, 1993 (F I)
- 99 Cost control in forest harvesting and road construction, 1992 (I)
- 100 Introducción a la ergonomía forestal para países en desarrollo, 1993 (E I)
- 101 Ordenación y conservación de los bosques densos de América tropical, 1993 (E F I P)

- 102 El manejo de la investigación forestal, 1994 (E/F/I)
 103 Mixed and pure forest plantations in the tropics and subtropics, 1992 (E)
 104 Precios de productos forestales 1971-1990, 1992 (E/F/I)
 105 Compendium of pulp and paper training and research institutions, 1992 (I)
 106 Economic assessment of forestry project impacts, 1992 (F/I)
 107 Conservation of genetic resources in tropical forest management: Principles and concepts, 1993 (I)
 108 A decade of wood energy activities within the Nairobi Programme of Action, 1993 (I)
 109 Directory of forestry research organizations, 1993 (I)
 110 Deliberaciones de la reunión de expertos sobre investigación forestal, 1993 (E/F/I)
 111 Forestry policies in the Near East region: analysis and synthesis, 1993 (I)
 112 Evaluación de los recursos forestales de los países tropicales 1990, 1994 (E/F/I)
 113 Ex situ storage of seeds, pollen and *in vitro* cultures of perennial woody plant species, 1993 (I)
 114 Assessing forestry project impacts: issues and strategies, 1993 (I)
 115 Forestry policies of selected countries in Asia and the Pacific, 1993 (I)
 116 Les panneaux à base de bois, 1993 (F)
 117 Mangrove forest management guidelines, 1993 (I)
 118 Biotechnology in forest tree improvement, 1994 (I)
 119 Les produits bois reconstitués, liants et environnement, 1994 (F)
 120 Decline and dieback of trees and forests - A global overview, 1994 (I)

Disponibilidad: febrero de 1994

Ar	-	Arabe	Multil	- Multilingüe
C	-	Chino	*	Agotado
E	-	Español	**	En preparación
F	-	Francés		
I	-	Inglés		
P	-	Portugués		

Los cuadernos técnicos de la FAO pueden obtenerse en los puntos de venta autorizados de la FAO, o directamente en la Sección de Distribución y Ventas, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia.