

Manual

para la

Preparación y Redacción de Propuestas de Investigación

C.P. Patrick Reid, Universidad de Arizona



Unión Internacional de las Organizaciones de Investigación Forestal
Programa Especial para Países en Desarrollo

Viena, Austria



Cita recomendada:

Manual para la Preparación y Redacción de Propuestas de Investigación. C.P.
Patrick Reid. Viena, Austria, IUFRO Programa Especial para Países en Desarrollo,
2005. - 160 páginas

ISBN: 3-901347-59-3

Traducción de:

Dr. Juan Jovel
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
UNAN-León
jjovel@catie.ac.cr

Publicado y disponible en:

IUFRO Special Programme for Developing Countries
Hauptstr. 7
A-1140 Viena, Austria
Tel: +43-1-877-01-51
Fax: +43-1-877-93-55
E-mail: spdc@iufro.org
Sitio Web: <http://www.iufro.org>

Precio:

25 USD - Sin cobro para científicos de las Organizaciones Miembro de IUFRO en los países en desarrollo o con economías en transición

© Copyright 2005 IUFRO Special Programme for Developing Countries

Layout y diseño: Eva-Maria Schimpf

Impresión:

EIGNER DRUCK
Postgasse 35
A-3040 Neulengbach, Austria

Agradecimientos

Deseo extender mi gratitud a muchas personas y organizaciones que hicieron posible la redacción de este manual. Primero, quiero agradecer al Dr. Robert Szaro, coordinador del Programa Especial para Países en Desarrollo (IUFRO-SPDC) de la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO), por concebir la idea de un manual para elaborar propuestas de investigación, por invitarme a mí a realizarlo, y por financiar la preparación del mismo. En segundo lugar, quiero agradecer a la Universidad de Arizona por otorgarme un permiso sabático para realizar este manual. Otros han contribuido de muchas formas diferentes. Gracias al equipo de la Secretaría de IUFRO, en la oficina central de Viena, por su ayuda y hospitalidad durante mi breve estadía en esa ciudad.

También quiero agradecer el material brindado por el Dr. Björn Lundgren y la Dra. Sabine Bruns de la Fundación Internacional para las Ciencias (IFS) por sus útiles sugerencias y por proporcionar ejemplares de propuestas de investigación excelentes (con la aprobación de los autores) y otros materiales que pudieron ser utilizados como ejemplos para ciertas secciones del manual. Gracias, también, al Dr. Jacques Baldensperger del Centro Técnico de Cooperación Agrícola y Rural (CTA) por sus útiles sugerencias basadas en su propia experiencia en talleres y trabajo con científicos de países en vías de desarrollo. Mi especial agradecimiento es para el Dr. Peter Wood, quien cortésmente preparó el Anexo IV sobre el enfoque del marco lógico (EML).

Muchas gracias al Dr. David Langor por la revisión cuidadosa de un borrador previo y por sus excelentes comentarios y sugerencias para mejorarlo. También agradezco al Dr. Szaro por su cuidado a los detalles y su apoyo a lo largo de la redacción.

*Prof. Dr. C. P. Patrick Reid
Tuscon, Arizona, E.E.U.U.; 1999*

Prefacio a la edición española

Este manual de IUFRO-SPDC, escrito por el Dr. C. P. Patrick Reid y publicado por primera vez en inglés a principios del año 2000, ha sido utilizado ya en muchos cursos de capacitación de científicos en África y Asia. En el año 2002, IUFRO-SPDC publicó la edición francesa en cooperación con FORAFRI, un proyecto común del Centro Internacional de Investigaciones Forestales (CIFOR) y Cirad-Forêt en África. Hasta ahora, casi 1000 científicos y directores de investigación se han beneficiado ya del entrenamiento en la redacción de proyectos de investigación con este manual. Los cursos fueron organizados no sólo por IUFRO-SPDC sino también por la Fundación Internacional para la Ciencia (IFS) y muchas organizaciones de investigación y universidades locales.

En los dos años pasados, varias instituciones organizaron cursos en la redacción de proyectos de investigación en América Latina a base de este manual inglés. Dado que existe una gran demanda por tal entrenamiento en la región, se decidió producir una edición española del manual.

IUFRO-SPDC quisiera dar las gracias al Dr. Juan Jovel, experto en patología molecular vegetal de la Universidad Autónoma Nacional de Nicaragua (UNAN-León), por tomar la iniciativa de traducir el manual del inglés al español. Convencido de que un número mucho mayor de científicos en América Central y América Latina aprovecharía la edición española para preparar proyectos de investigación con éxito, el Dr. Jovel, en un esfuerzo extraordinario, tradujo el texto al español. Su traducción sirvió de base para la presente edición española. Además, nos gusta dar nuestras gracias especiales a la Señora Rocio Covarrubias, traductora de profesión de América Latina cuya lengua materna es el español, por revisar y editar el texto. Igualmente, agradecemos al Dr. Patrick Reid de la Universidad del Estado de Arizona, E.E.U.U., autor del manual original en inglés, por su interés y apoyo en la producción de la edición española. Agradecemos también a Margareta Khorchidi y Eva-Maria Schimpf de IUFRO-SPDC por el examen final y el layout del manual.

La producción de esta edición ha sido financiada por los propios recursos de IUFRO-SPDC.

Michael Kleine
Coordinador de IUFRO-SPDC

Prefacio

El Programa Especial para los Países en Desarrollo (IUFRO-SPDC) está dedicado a ampliar y fomentar la capacidad de la investigación forestal en los países en vías de desarrollo, y los países que se encuentran económicamente en desventaja. Una manera fundamental de hacer esto es a través de la creación de manuales de capacitación. Nosotros hemos desarrollado otros dos productos de capacitación anteriormente, *FORSTAT: A Self-learning Course in Basic Statistics for Forestry Researchers* (Un curso de autoaprendizaje de estadística básica para investigadores en silvicultura) y *A Self-learning Course: Planning and Managing Forestry Research* (Un curso de autoaprendizaje: Planificación y manejo de la investigación forestal), ambos diseñados para usarse como textos en cursos de capacitación o como manuales de autoaprendizaje. Este Manual para la Preparación y Redacción de Propuestas de Investigación, sigue esta misma tendencia y es el más reciente de nuestros esfuerzos.

Influenciado por mis propias experiencias en África y en Asia, durante la evaluación de las necesidades de investigación, comprendí que un manual para desarrollar propuestas de investigación y gestionar su financiamiento era urgentemente necesario. Fue durante la etapa crítica de revisión del plan estratégico de IUFRO-SPDC que el Dr. C.P. Patrick Reid me llamó preguntando si había alguna oportunidad de que trabajáramos juntos durante su permiso sabático de la Universidad de Arizona, en Tucson, Arizona, EUA. El momento era perfecto y yo sugerí la idea de este manual al Dr. Reid, quien se mostró muy entusiasmado con esta posibilidad. Afortunadamente, el patrocinio del Programa Oficial de Asistencia para el Desarrollo de la Secretaría de Asuntos Exteriores de Japón, nos permitió financiar la estadía del Dr. Reid en Viena así como cubrir los costos de publicación del manual. La Universidad de Arizona cubrió el salario del Dr. Reid. Este manual es el resultado de su arduo trabajo durante su estadía en Viena.

En vez de simplemente enviar el borrador para revisión, decidimos que la mejor forma de asegurar su empleo era usarlo como fundamento para un curso de capacitación. Fuimos afortunados porque la Fundación Internacional para las Ciencias (IFS) y la Academia Africana de Ciencias

estuvieron interesadas en cooperar con nosotros en la elaboración del manual y estuvieron de acuerdo en ser copatrocinadores del taller inicial sobre redacción de propuestas de investigación en Kadoma, Zimbabwe, del 19 al 22 de octubre de 1999. Los instructores del taller fueron los Drs. C.P. Patrick Reid y Kent Reid (no son parientes). El Dr. Peter Wood nos ayudó impartiendo la parte del curso sobre el enfoque del marco lógico (que se incluye como anexo de este manual) el cual es comúnmente usado en propuestas en Europa.

IUFRO-SPDC queda enormemente agradecido con la Fundación Internacional para las Ciencias (IFS) y con su Director del Programa de Silvicultura, al Dr. Per Ekman, por participar en los planes de la organización y a IFS por aportar la mayoría de los recursos financieros para el taller. También queremos expresar nuestro agradecimiento al Dr. Iba Kone de la Academia Africana de las Ciencias por su ayuda a coordinar la participación de AFORNET (*African Forestry Research Network*) (Red Africana de Investigación Forestal) y por sus esfuerzos en la determinación de las necesidades de investigación de los científicos africanos. Hacemos extensivo nuestro agradecimiento a la Comisión de Alto Nivel de Silvicultura de Zimbabwe y en particular al Dr. Enos Shumba por su apoyo y ayuda para hacer del taller todo un éxito. Sin sus colaboraciones nos hubiera sido imposible elaborar este manual.

*Dr. Robert C. Szaro
Coordinador, IUFRO-SPDC
Mayo del 2000; Viena, Austria*

Índice

Capítulo 1	
<i>Introducción</i>	15
Propósito	16
Público al que se dirige	16
Capítulo 2	
<i>Necesidad de la investigación científica</i>	17
Principios rectores de la investigación científica	18
El método científico en la práctica	21
Investigación, desarrollo tecnológico y producción	25
Investigación y educación	26
Capítulo 3	
<i>Identificar y priorizar las necesidades de investigación</i>	28
Definir los problemas	28
Contribución de los usuarios y las necesidades de los interesados	31
Determinar las necesidades de recursos	34
Capítulo 4	
<i>Identificar las fuentes de financiamiento para la investigación</i>	40
Metas y propósitos de la organización financiadora	41
Requisitos para ser candidato para financiamiento	42
Requisitos para colaboración/cooperación	42
Requerimiento de fondos contraparte	42
Pautas específicas y formatos para las propuestas	43
Investigación fundamental versus investigación aplicada	43
Financiamiento del gobierno, fundaciones sin fines de lucro y empresas privadas	45

Capítulo 5	
<i>Introducción al proceso de propuestas de investigación</i>	47
Pasos básicos para la búsqueda exitosa de financiamiento	47
Documentación de los antecedentes	47
Componentes generales de una propuesta de investigación	48
Capítulo 6	
<i>Pre-planificación</i>	51
Decidir al financiador	51
Establecer contacto con el representante del financiador	51
Contactar a becarios previos	54
Contactar a revisores previos	55
Determinar el enfoque de la propuesta	56
Pre-propuesta	58
Capítulo 7	
<i>Redactar la propuesta</i>	59
Organización de una propuesta	59
Resumen	60
Propósito	60
Sugerencias para el contenido	61
Introducción	61
Propósito	61
Sugerencias para el contenido	63
Justificación	65
Propósito	65
Sugerencias para el contenido	65
Descripción del proyecto	68
Objetivos	68
Propósito	68
Tipos de objetivos	69
Necesidades de especificación, concisión y enfoque	70
Sugerencias para el contenido	71
Plan experimental	72

Propósito	72
Diseño experimental, análisis estadístico y evaluación	73
Materiales y métodos	73
Sugerencias para el contenido	74
Diseminación de resultados	75
Propósito	75
Sugerencias para el contenido	75
Instalaciones y equipos	75
Propósito	75
Sugerencias para el contenido	76
Literatura citada	76
Propósito	76
Sugerencias para el contenido	76
Presupuesto	77
Propósito	77
Categorías	79
Costos compartidos	79
Colaboración/Cooperación especial	79
Sugerencias para el contenido del presupuesto	80
Introducción	80
Categoría personal	82
Categoría operaciones	85
Categoría equipo permanente	85
Explicación y justificación del presupuesto	86
Propósito	86
Sugerencias para el contenido de la narración	86
Consideraciones especiales	87
Propósito	87
Sugerencias para el contenido	87
Curriculum Vitae	87
Propósito	87
Sugerencias para el contenido	88
Anexos	91
Propósito	91
Sugerencias para el contenido	91

Capítulo 8	
<i>Consejos de técnicas de redacción y apariencia de la propuesta</i>	93
Tipos de lectores	93
Técnicas de redacción	95
Capítulo 9	
<i>Después de redactar la propuesta</i>	104
Revisión interna de la propuesta	104
Rechazo de la propuesta	104
Razones comunes de rechazo	105
Capítulo 10	
<i>Investigación en grupo</i>	107
Enfoques de investigación multi- e interdisciplinarios	107
Planificación y organización de propuestas de investigación grupal	108
Algunas características fundamentales de la investigación grupal	109
Trabajar con el financiador	111
Referencias Bibliográficas	113
Anexo I - Actividades para las unidades de estudio	117
Anexo II - Solicitud y criterios de revisión de diferentes financiadores	135
Anexo III - Lista de control para la elaboración y presentación	141
Anexo IV - Enfoque del marco lógico	149
(contribución del Dr. Peter Wood)	

1.0 Introducción

Este manual fue especialmente diseñado para ayudar a los investigadores científicos a gestionar exitosamente los fondos para realizar investigación. Proporciona las pautas y sugerencias para la elaboración, preparación y presentación de propuestas ante organizaciones financieras y agencias donantes. También se abordan brevemente los conceptos relacionados a la investigación científica y su relación con el desarrollo de la tecnología y la educación en ciencias (Capítulo 2), y el proceso para identificar los problemas importantes en la investigación (Capítulo 3). También se incluyen consideraciones relacionadas con la perspectiva de financiar la investigación desde el punto de vista del financiador (Capítulo 4). Sin embargo, el manual enfatiza en el proceso real de planear y redactar propuestas de investigación exitosas (Capítulos 5 al 9).

Las necesidades y exigencias de la investigación en silvicultura continúan aumentando a escala local, regional y global. No obstante, los recursos destinados para investigación son casi siempre limitados y, por tanto, deben ser agresivamente gestionados, frecuentemente fuera de las instituciones, organizaciones y países de los investigadores. Aún cuando existen muchas fuentes potenciales de financiamiento para investigadores científicos, ya sean éstas gubernamentales, fundaciones sin fines de lucro y empresas privadas, la competencia por tales fondos es extremadamente dura, y sólo las propuestas de investigación bien concebidas y bien estructuradas son candidatas a ser financiadas. Las ideas de investigación débiles no cuentan con posibilidades de conseguir financiamiento a pesar de su buena estética. Pero, por otro lado, las ideas buenas y relevantes fallan en la búsqueda de financiamiento si la estructuración y apariencia de la propuesta no convence a los revisores.

El contenido de este manual intenta ayudarle a mejorar las habilidades conceptuales necesarias para el desarrollo y la redacción de propuestas de investigación, indispensables para concertar de manera concisa y bien enfocada propuestas de investigación relevantes. A medida que avance a través de los temas de este manual encontrará ejemplos específicos y consejos para elaborar los diferentes componentes de una propuesta de investigación.

Propósito del manual

Esta colección de temas está diseñada para brindar un enfoque sistemático al desarrollo de proyectos de investigación centrados e importantes, consideraciones para identificar y abordar a las agencias financiadoras, y las herramientas para preparar y redactar una propuesta de investigación bien diseñada.

Público al que se dirige

Este material fue específicamente diseñado para científicos que trabajan en investigación forestal y organizaciones de educación que desean mejorar los recursos para sus programas de investigación. Aun cuando el manual puede resultar especialmente útil para investigadores que se encuentran al inicio de sus carreras, proporciona un valioso documento de referencia y una perspectiva refrescante para científicos experimentados. También podría ser útil para administradores y directores de investigación, jefes de departamento en universidades y otros supervisores de investigación quienes podrían recomendar el manual a los investigadores en silvicultura en sus organizaciones.

Dado que este manual se basa en principios generales para el desarrollo de propuestas de investigación, también puede resultar atractivo para un público más amplio, incluyendo investigadores fuera de la silvicultura.

2.0 Necesidad de la investigación científica

Objetivos

- Revisar los componentes básicos de la investigación científica
- Examinar el método científico en la práctica
- Examinar las relaciones entre investigación, tecnología y producción
- Considerar el valor de los esfuerzos de investigación para la educación

Es muy probable que haya estado involucrado en proyectos de investigación forestal y que, por tanto, ya tenga presente la necesidad de realizar investigación científica. Sin embargo, siempre resulta útil recapitular los fundamentos que nos conllevan a comprender que el método científico es la única herramienta que tenemos para obtener **conocimientos confiables** acerca de los procesos naturales. El conocimiento confiable es aquel que tiene una alta probabilidad de ser cierto debido a que su veracidad ha sido justificada por un método confiable (p. ej., el método científico) (Schafersman, 1997).

En el mundo actual, la necesidad de desarrollar una mejor comprensión acerca de casi todos los aspectos de la silvicultura excede los recursos disponibles para la investigación, la cual es requerida para brindar dicha comprensión. Le hacemos frente a una multitud de problemas y necesidades en la silvicultura, que oscilan desde el nivel de importancia local al global. Existe poca incertidumbre sobre la necesidad de la investigación en muchos aspectos distintos a la silvicultura y los productos forestales, y en relación con las dimensiones sociales de las comunidades y las economías.

Con las grandes demandas de investigación en silvicultura, y recursos limitados para apoyar dichas actividades, es muy importante que la investigación realizada sea de la más alta calidad y de relevancia inmediata

o potencial. Una metodología científica firme por lo menos garantiza que los resultados de la investigación tengan una mayor probabilidad de ser verdaderos. Dependerá del investigador, a partir de la influencia de los interesados, los colegas científicos y otros, determinar la relevancia e importancia relativa de la investigación.

Los cambios en las relaciones entre la ciencia y la sociedad crean nuevos retos para los científicos. Además del déficit de los recursos disponibles para apoyar a los investigadores capacitados, las empresas de investigación se tornan cada vez más complejas, creando nuevas situaciones y relaciones entre los investigadores. Aunque los investigadores en silvicultura deben proporcionar el entendimiento científico del entorno forestal y las actividades relacionadas, también deben poder convencer a la comunidad de colegas que sus conceptos son correctos. Esto requiere un conocimiento íntimo de los métodos, las técnicas y los convencionalismos sociales de la ciencia.

Principios rectores de la investigación científica

El método científico, ya sea aplicado a la investigación en silvicultura o la astrofísica, es un método comprobado que cuenta con tres componentes básicos: (1) el uso de la evidencia empírica, (2) la práctica del razonamiento lógico, y (3) la adopción de una actitud escéptica. Los mismos componentes también son aplicados al pensamiento crítico.

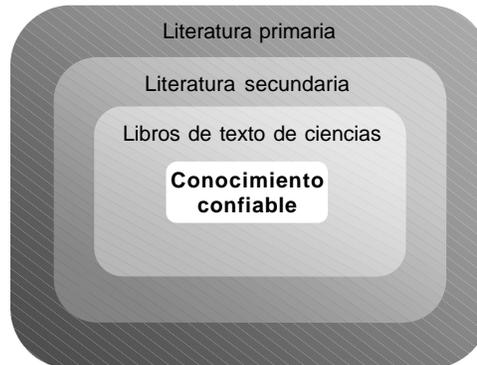
Una meta del método científico es facilitar la verificación independiente de las observaciones científicas. La **Evidencia Empírica** (observaciones) es el único tipo de evidencia que se puede experimentar, puede repetirse y otros pueden experimentarla bajo las mismas condiciones experimentales. Estos atributos permiten que las observaciones sean verificables y se consideren confiables. La evidencia empírica es algo que podemos ver, escuchar, tocar, probar u oler. Por lo tanto, la evidencia empírica se contrasta con la evidencia oral, la evidencia testimonial o la evidencia reveladora (la cual se atribuye a poderes sobrenaturales). La evidencia emocional puede resultar de los sentimientos subjetivos de las personas, a menudo puede repetirse, pero no puede experimentarse por otros y por lo tanto no puede constituir la base para el conocimiento confiable.

Componentes básicos del método científico

- Evidencia empírica
- Razonamiento lógico
- Escepticismo

Una alternativa común a la evidencia empírica es la evidencia de autoridades. Esta es la que se transmite a otros a través de gente con autoridad (p. ej., autores doctores en medicina, políticos, revistas, TV, etc.). Si la autoridad es confiable, a menudo la evidencia puede ser confiable, pero muchas autoridades no son fuentes confiables. En educación, y en cierta medida en investigación, a menudo dependemos de evidencia de autoridades. En educación generalmente consideramos a los maestros y a los profesores fuentes confiables. Así mismo, los libros se consideran muy confiables porque representan numerosos pasos de revisión y validación por parte de la comunidad científica.

Bauer (1995), en su discusión sobre la ética de la ciencia, hace una distinción entre literatura primaria, secundaria y de libros de texto. La **literatura primaria** es aquel cuerpo de la ciencia que existe principalmente como artículos de investigación en publicaciones científicas. Es ciencia muy objetiva, revisada por colegas en la misma disciplina y a menudo menos personal que lo que sucede en un laboratorio de investigación o cierta actividad. La literatura primaria no es totalmente general porque contiene muchas ideas y teorías que compiten y que frecuentemente son contradictorias. Una mayor investigación, repetición y prueba puede modificar o rechazar las conclusiones y las teorías presentadas en la literatura primaria. Lo que sobrevive de la literatura primaria, después del escrutinio de la comunidad científica, constituye lo que se denomina **literatura secundaria**. Ésta comprende la investigación que se cita en otros artículos científicos y finalmente, en artículos de revisión. Revisándose considera conocimiento más general y más útil que el cuerpo de la literatura primaria. Con mayor escrutinio, más uso y mayores modificaciones, parte del conocimiento en la literatura secundaria se incorpora a los **libros de texto**. Los libros de texto científicos se consideran material que ha sido depurado cuidadosamente de sesgos personales, errores y faltas de honestidad.



La evidencia empírica, uno de los principios del método científico, llega a convertirse en conocimiento consensuado, confiable, a través de un proceso de “filtrado de conocimiento” por parte de colegas revisores y con el paso del tiempo. Este proceso, asociado con el método científico de descubrir la evidencia empírica, es la base de la civilización moderna que ha usado los descubrimientos de la ciencia para la aplicación (tecnología) a los procesos humanos (Schafersman, 1997).

Otro aspecto importante del método científico es el uso del **razonamiento lógico**, que no es singular para los científicos, pero una parte integral de la ciencia. El uso del razonamiento lógico es una habilidad que permite la determinación de la verdad a través de una serie de pasos que se encuentran separados del pensamiento emocional y optimista. La lógica brinda una serie de reglas para razonar. El razonamiento nos permite inferir o concluir nuevas piezas de información a partir de información existente.

Los buenos científicos y los pensadores críticos constantemente cuestionan la evidencia, los argumentos y las razones de las creencias. Poseer una **actitud escéptica** es un atributo clave en las ciencias que ayuda a evitar las autodecepciones y las decepciones de otros. Los científicos están obligados a examinar continuamente y rigurosamente la veracidad y confiabilidad de sus propios conocimientos así como la de otros y los principios del conocimiento en que se basan. Una prueba es determinar si las consecuencias lógicas de las creencias actuales son consistentes con la realidad, definida según la evidencia empírica. En caso afirmativo,

sugiere una alta probabilidad de que las creencias son verdaderas. El escepticismo no es sinónimo de una mentalidad cerrada, sino más bien se ajusta temporalmente a creencias, pero mantiene una apertura para nueva evidencia y argumentos racionales.

El método científico en la práctica

La práctica del método científico, y por ende la ciencia, se construyen sobre bases de confianza. La sociedad confía en que los resultados de la investigación reflejan un intento honesto por parte de los científicos por describir el mundo de manera precisa y libre de sesgos. La ciencia es inherentemente una empresa social, y con muy pocas excepciones, la investigación científica no puede realizarse sin usar los aportes de otros o sin la cooperación de otros. La ciencia inevitablemente toma lugar dentro de un contexto social e histórico, lo cual proporciona sustancia, dirección y finalmente significado al trabajo individual de los científicos (NAS, 1995a).

La comprensión plena de los diferentes pasos que se requieren para aplicar el método científico será muy valiosa en la elaboración de propuestas de investigación, puesto que dichos pasos son básicos para seleccionar problemas dignos de investigarse, formular hipótesis que pueden probarse, probar hipótesis (con las herramientas adecuadas), elaborar conclusiones y modificar la teoría científica (adaptado de Schafersman, 1997) (ver **Figura 2.1**).

Paso 1. *Identificar un problema importante o plantear una pregunta valiosa de manera que haya una respuesta imaginable.*

Para muchos científicos, este paso será guiado por un sentimiento de curiosidad, y por el entusiasmo y la pasión por el descubrimiento. Para otros, esto puede reflejar ambición, o la presión impuesta por otros para encontrar una solución a un problema específico. La búsqueda de la ciencia y la identificación de preguntas de investigación pueden ser influenciadas por muchos factores culturales, sociales, políticos y económicos. Independientemente de la motivación, cualquier intento por adquirir conocimientos debe comenzar con este paso.

Paso 2. *Intentar responder la pregunta planteada en el paso 1 reuniendo información relevante y realizando observaciones.*

Las observaciones iniciales pueden ser datos obtenidos en una búsqueda

da de literatura científica actual, información proveniente de la propia experiencia del científico, o de ensayos experimentales. Estas observaciones deben ser de carácter empírico; por ejemplo, sensibles, medibles y reproducibles. Las observaciones correctas deben realizarse de manera apropiada, lo cual requiere ingenuidad, trabajo arduo y una capacitación considerable en métodos y técnicas de recolección y análisis de datos.

Paso 3. Proponer una solución al problema o responder la pregunta con hipótesis científicas.

Esto consiste en establecer el objetivo de la investigación de manera que pueda probarse. Por definición, una hipótesis científica es una solución fundamentada, que puede probarse y predecirse, que explica un fenómeno natural, un proceso, o un evento. Si la respuesta propuesta o la solución no puede probarse, carece esencialmente de utilidad para las etapas subsecuentes de la investigación. Muchas respuestas propuestas son falsas y por ello se requieren investigaciones posteriores para determinar su validez.

Paso 4. Probar las hipótesis para permitir su corroboración y establecer su validez.

Existen básicamente dos vías para hacer esto: “realizar un experimento”, o hacer observaciones adicionales. La experimentación prevalece en la investigación científica pero muchos problemas naturales no son susceptibles a la experimentación. Puesto que cada hipótesis presenta consecuencias, uno puede hacer ciertas predicciones acerca del proceso o fenómeno sujeto de investigación y determinar qué tan bien concuerdan las predicciones con nuevos datos, pistas adicionales, nuevos patrones, o modelos específicos. Este último tipo de prueba también involucra evidencia empírica y lógica.

Paso 5. Aceptar, rechazar, abandonar, o modificar la hipótesis.

Si se modifica, la hipótesis debe probarse una vez más. Si una hipótesis pasa las pruebas correspondientes, se considera corroborada. Esto es, una hipótesis cuyas predicciones han sido verificadas. En esta etapa, los resultados pueden publicarse y están sujetos a prueba y verificación por otros científicos. Si llega a ser adicionalmente corroborada por otras pruebas, la información se convierte en un conocimiento confiable.

En este punto, cabe mencionar un comentario sobre “prueba”. En un sentido estricto, una hipótesis no puede ser “comprobada”, puesto que esto es legítimamente cierto sólo en las matemáticas y la lógica, disciplinas en las cuales todos los parámetros lógicos y las condiciones pueden definirse. El término “corroborar” es preferible a “comprobar”. Una hipótesis exhaustivamente corroborada, es decir, probada y verificada repetidamente, se convierte en un **hecho científico**.

*“A pesar de la perfección de sus alas,
no es posible que un pájaro vuele
si no es con la ayuda del aire.
Los hechos son el aire de la ciencia,
sin ellos, un hombre de ciencia
no es capaz de alzar su vuelo.*

– Ivan Pavlov

Paso 6. *Construir, sustentar, o poner en duda una teoría científica.*

Una teoría se construye de conocimiento confiable y su propósito es explicar procesos naturales o fenómenos muy importantes. Una teoría puede definirse como una explicación unificada y consistente de los procesos o fenómenos naturales fundamentales y es totalmente construida a partir de hipótesis corroboradas. En la investigación biológica (en el sentido más amplio), la formulación de una teoría científica será frecuentemente elusiva, especialmente en casos que involucren sistemas complejos o colecciones de muchas especies biológicas, como en la disciplina de la ecología forestal. La acumulación de muchos conocimientos ampliamente corroborados que conduce a los hechos científicos con frecuencia es un proceso prolongado, a largo plazo. Sin embargo, la meta de todos los científicos debe ser la formulación de teorías científicas, independientemente de si la investigación que realizan es básica o aplicada.

El método científico en la práctica

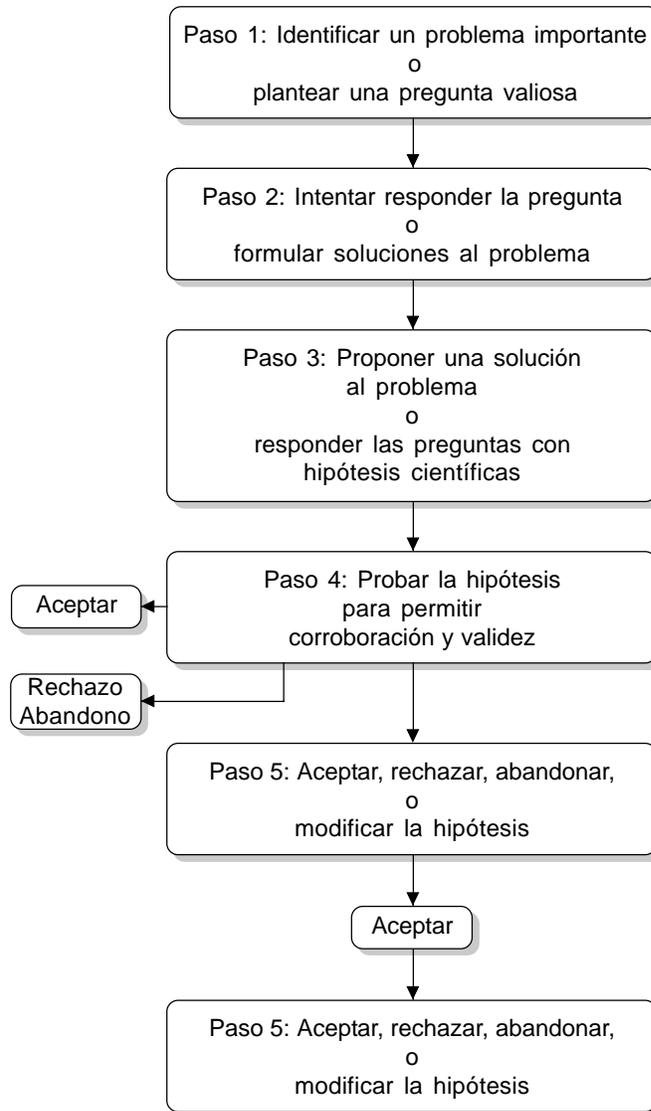


Figura 2.1. Pasos del método científico

Investigación, desarrollo tecnológico y producción

El descubrimiento de nuevos conocimientos confiables ha sido discutido arriba en el contexto de la investigación científica, es decir, de la actividad de la ciencia. Sin embargo, ¿cuál es la relación que existe entre la investigación y la tecnología con la fabricación de nuevos productos? La **tecnología** puede definirse como *la aplicación sistemática del conocimiento científico a la solución de tareas prácticas*. Por definición, la ciencia es una actividad separada de la tecnología. Esto no quiere decir que uno no pueda realizar investigación orientada hacia la tecnología, siempre y cuando la investigación se ajuste al proceso descrito arriba para realizar investigación científica. Por ejemplo, uno puede plantear hipótesis o preguntas sobre el impacto de un proceso tecnológico en particular, realizar experimentos empíricos o hacer observaciones y luego probar la validez de la hipótesis o rechazarla, lo cual podría conducir a una teoría generalizada con relación al proceso en estudio.

Es importante ser capaz de diferenciar entre la investigación científica y la tecnología. En muchos casos existen varias ventajas al considerar posibles adelantos tecnológicos como problemas de investigación que necesitan ser abordados. Una “teoría lineal” para la ciencia y el desarrollo ha sido frecuentemente usada en países altamente desarrollados; por ejemplo, el concepto de que la investigación pura conduce al desarrollo tecnológico. Sin embargo, José Goldenberg (1998) argumenta que un modelo más realista para la mayoría de los países es aquel en el cual la investigación pura, el desarrollo tecnológico, la producción y el mercado, tienen traslape sustancial en el tiempo. La participación directa de los científicos en la consideración de soluciones tecnológicas potenciales a problemas locales, frecuentemente establece las necesidades y prioridades que están fundamentadas en problemas reales. Aun cuando las tecnologías existen, ellas pueden requerir de investigación para adaptarlas a condiciones locales o regionales, en casos en que dichas tecnologías llegan a ser importadas de otras áreas. Cada vez es más raro que se realice investigación simplemente por curiosidad o por amor a los descubrimientos. Por ello, los requisitos de las agencias financiadoras y organizaciones de apoyo a la investigación deben establecer claramente los beneficios de la investigación para algún segmento de la sociedad. Independientemente de cuan fundamental pueda llegar a ser un proyecto de investigación, es personalmente gratificante saber que los productos de ésta puedan tener aplicación potencial para una necesidad o problema social.

La investigación en silvicultura puede ser muy importante al desarrollo sustentable de una comunidad, una región o un país. Queda implícita la necesidad de la investigación a la contribución de la innovación tecnológica y finalmente a la producción de nuevos materiales, productos o procesos para el manejo y uso de los recursos forestales. Aún cuando la investigación es exitosa y conlleva a nuevas tecnologías, puede tener un valor limitado si no se comercializa adecuadamente a los usuarios finales. La diseminación de nuevos conocimientos y tecnologías es necesaria y puede plantear la participación de varios sectores de la comunidad científica, del gobierno y de la industria privada. Para maximizar su utilización, las nuevas tecnologías también pueden requerir cambios en las políticas gubernamentales.

Investigación y educación

Las iniciativas de investigación pueden proporcionar muchas oportunidades para la educación y la capacitación de personal en habilidades científicas y además crear conciencia del estado actual del conocimiento y las técnicas utilizadas en un campo o disciplina en particular. Sin embargo, la profundidad con la cual dicha educación debe ser incorporada en un proyecto o programa de investigación depende mucho del mandato de la organización de investigación y de los requerimientos del financiador. En las universidades es costumbre, en la mayoría de los campos de las ciencias, que un candidato de un programa de maestría o de doctorado sea invitado a trabajar como asistente en el proyecto de investigación de algún miembro de la facultad, es una práctica muy frecuente en la estructura educativa de muchas instituciones de enseñanza de alto nivel. Esta práctica puede ser una vía muy efectiva para preparar a gente brillante y motivada para las carreras en investigación, lo cual sin embargo también involucra algunos problemas potenciales (NAS, 1995b).

Los asistentes de investigación, quienes simultáneamente estudian para obtener un grado académico avanzado, tienen la oportunidad de realizar investigación práctica supervisada. La investigación no solamente sirve como parte de su tesis o disertación, sino que también les brinda la oportunidad de obtener apoyo económico. Tanto la facultad como el profesor se benefician de la incorporación de estudiantes de postgrado en proyectos de investigación, porque de esta forma tienen personal científico altamente motivado a bajo costo y permiten incentivos para la inscripción de estudiantes de postgrado al apoyarlos económicamente. La capacidad de hacer investigación también se ve incrementada por la

combinación de estudiantes-investigadores y recursos financieros externos. Además, el programa de educación puede fortalecerse con la incorporación de nuevos conocimientos en el currículum a partir de las actividades de investigación. Actualmente, la educación de alta calidad es un prerrequisito para una fuerza laboral bien capacitada, necesaria para el desarrollo tecnológico (Goldenberg, 1998).

Sin embargo, el modelo de apoyo científico puede conllevar algunas consecuencias menos deseables. Por ejemplo, la finalización de un programa de educación para un estudiante puede retrasarse si los cronogramas y logros son dictados por el programa de investigación. Además, el énfasis en la producción de nuevos resultados de investigación y el trabajo orientado por metas en proyectos de investigación específicos puede desviar la educación del graduado de otras áreas importantes como la exploración independiente. El investigador principal debe estar consciente que un proyecto de investigación con un mérito excepcional en el componente educativo de capacitar nuevos científicos no necesariamente impresionará a los revisores de una propuesta de investigación, quienes están encargados de juzgar el mérito científico del trabajo propuesto.

Los científicos en organizaciones de investigación que no cuentan con una misión primaria en educación de postgrado no deben minimizar la importancia de formar nuevos científicos y deben considerar al proyecto de investigación como un vehículo para una mejor capacitación del personal, aun cuando no sean parte de un programa formal de educación de postgrado. Muchas organizaciones de investigación frecuentemente tienen la oportunidad de cooperar con instituciones educativas y formar asociaciones que permiten a los estudiantes de postgrado trabajar con los científicos investigadores.

3.0 Identificar y priorizar las necesidades de investigación

Objetivos

- Plantear la necesidad de determinar con anticipación los recursos necesarios para realizar un proyecto de investigación
- Comprender la necesidad y los métodos para definir problemas reales de investigación
- Reconocer la necesidad de la participación de interesados en identificar problemas de investigación

Antes de escribir una propuesta de investigación, el investigador debe establecer las necesidades de la organización donde éste trabaja. Priorizar los problemas de investigación puede depender de un número de factores, incluyendo la relevancia del problema o necesidad, la capacidad misma del investigador o de la institución de investigación para conducirla, la disponibilidad de recursos para realizar el trabajo, la percepción pública general, la del gobierno y la de otras entidades organizacionales acerca de la importancia de dicha investigación, así como de los productos a obtenerse de la misma. Identificar y priorizar la investigación incluye la consi-

deración de la misión y del plan estratégico de cada organización, la participación de los interesados y una evaluación realista de la disponibilidad de recursos y de las necesidades existentes.

Definir los problemas

Parece lógico que la primera fase en la preparación de una propuesta de investigación sea la definición del problema o una serie de problemas que serán el objeto de la propuesta de investigación. Esto puede ser un paso sencillo para los investigadores experimentados que tienen un amplio conocimiento dentro de su campo o disciplina y una visión clara de la importancia de problemas relevantes. Pero aún para los investi-

gadores experimentados, la identificación y definición de las nuevas áreas de investigación requiere considerable análisis y la habilidad de la abstracción para transformar ideas acerca de los problemas en preguntas que pueden ser verdaderamente investigadas. El análisis es un importante primer paso en la definición de un problema. Éste puede lograrse sugiriendo o enumerando **razones** por las cuales se elige un tema en particular. Estas razones pueden resumirse colectivamente como un número de proposiciones que puede plantearse en forma de **frases descriptivas** (Univ. Hong Kong, 1998). Por ejemplo, uno podría reconocer un problema en la defoliación de especies forestales por insectos, como aparece en el **Ejemplo 3.1**.

Ejemplo 3.1

Definición del problema

Insecto X causa la defoliación de la especie A.

Razones para elegir este tema

- a) Valor comercial.
- b) Daño a los árboles.
- c) Porcentaje de especies A en bosques comerciales de la región.
- d) Impacto en la recreación.
- e) Medidas de control necesarias.
- f) *etc.*

Estas acciones pueden ser replanteadas en expresiones orientadas a la acción. Tomando la misma lista del **Ejemplo 3.1**, esta puede ser rescrita como en el **Ejemplo 3.2**.

Ejemplo 3.2

Reestablecimiento del problema

Razones:

- a) La especie A corresponde a un árbol comercialmente valioso.
- b) La defoliación causada por los insectos resulta en reducción del crecimiento y muerte de los árboles.
- c) La especie A es dominante en 45% de los bosques comerciales en la región Y.
- d) La defoliación está reduciendo el valor de recreación en los parques de la región.
- e) Actualmente no existen medidas de control para el insecto Z en la especie A.
- f) *etc.*

Otra técnica para definir problemas es usar un enunciado **A PERO B**, donde **A** representa una meta o una situación actual, **PERO** indica que la meta no ha sido alcanzada o que hay alguna limitación en la situación actual, y **B** indica los obstáculos (Texas Tech. Univ., 1998). El **Ejemplo 3.3** ilustra esto.

Ejemplo 3.3

Un enunciado A PERO B

Existe la necesidad de prevenir la defoliación ocasionada por el insecto Z en grandes áreas boscosas con árboles de la especie A, en la región Y, PERO, no hay medidas de control eficaces y económicamente viables para este insecto.

Hasta ahora, sólo hemos definido el problema de investigación, no hemos verificado que éste sea en realidad un problema relevante, ni tampoco hemos desarrollado las preguntas de investigación y las hipótesis enfocadas a los aspectos críticos identificados en el enunciado del problema. Parte del éxito en definir la relevancia del problema y poder localizarlo en una escala de prioridad consiste en mantener una buena comunicación e interacción con los interesados del proyecto.

Contribución de los usuarios y las necesidades de los interesados

Las organizaciones de investigación deben considerar, ya sea formal o informalmente, a los interesados y beneficiarios que ellos representan al momento de definir su misión y su estrategia de investigación. El concepto de identificación de inquietudes y necesidades de los interesados es también muy importante para apoyar la investigación individual en la identificación y definición de los problemas de investigación. *Los interesados se define como las personas, grupos, u organizaciones que tienen derecho a la atención, los recursos y resultados de la organización de investigación o de los investigadores en particular, o que se ven afectados por los resultados* (Lundgren *et al.*, 1994). Ejemplos de interesados importantes para la investigación científica incluyen a funcionarios públicos, entidades de gobierno, grupos de interés (industria, conservación, cooperativas), terratenientes, contribuyentes, instituciones educativas, agencias donantes y técnicas, colegas y empleados de la organización. La comunidad científica (por ejemplo, sociedades de profesionales, grupos de investigación, academias, etc.) también puede ser un grupo importante de interesados, y en muchos casos son los sectores más importantes dado el papel de los científicos en la revisión y verificación de nuevos conocimientos.

La apreciación de las necesidades de los usuarios finales de los resultados de investigación, en un contexto aplicado, puede ser mucho más crítica en la definición de la importancia y trascendencia de los problemas que la dependencia que pueda existir de la comunidad científica misma. Sin embargo, el enfoque a utilizarse para investigar el problema será ciertamente escudriñado y juzgado por otros científicos.

Lundgren *et al.* (1994) en su manual “Planificación y Manejo de la Investigación Forestal” (IUFRO) brindan una excelente sección sobre la

importancia de los interesados para las organizaciones de investigación. En este libro se ha condensado mucho de lo que dichos autores escribieron y puede ser utilizado por investigadores individuales. Ellos explícitamente identifican a los empleados, en particular otros científicos, como un importante grupo para la planificación de la investigación. Los científicos tienden a exigir a las organizaciones, y por lo tanto a otros científicos, estándares científicos y profesionales más rigurosos que a otros grupos de interesados.

Debe tomarse en consideración que los diferentes grupos tienen diferentes perspectivas e intereses acerca de los resultados a obtenerse de la investigación. Por ejemplo, las mujeres pueden tener intereses diferentes a los hombres. El papel determinante de las mujeres en el uso de los recursos forestales y otros recursos naturales relacionados en muchos países no debe ignorarse o tratarse de una manera superficial. De manera similar, las necesidades especiales de los grupos religiosos o minoritarios deben tomarse en consideración. Muchos grupos de interés serán estratificados en categorías económicas o sociales que influyen en la percepción de las necesidades de investigación.

Como se comentó anteriormente, los financiadores de proyectos de investigación a menudo están interesados en proyectos que dirigen su atención a cuestiones de gran relevancia social, por lo tanto es importante, para una propuesta consistente y exitosa, fundamentar la importancia de un determinado tema de investigación. La consideración de las necesidades de los interesados puede ser crucial para la propuesta y para el éxito de la misma así como lo es la validez del enfoque científico a utilizar. La **Tabla 3.1** (adaptada de Lundgren *et al.*, 1994) da un ejemplo de los interesados clave dentro de la investigación forestal.

Se puede iniciar con el análisis de las necesidades de los interesados haciendo algunas preguntas clave (Lundgren *et al.*, 1994):

1. ¿Quiénes son los interesados de la organización (o de su área de investigación)?
2. ¿Qué esperan ellos del proyecto de investigación?
3. ¿Qué criterios usan para evaluar su investigación?
4. ¿Cuál es el desempeño de su investigación (o de su organización) con relación a dichos criterios?

Tabla 3.1 - Grupos de participantes clave y sus funciones en la investigación forestal

Participantes clave en la investigación forestal	Funciones
Financiadores y legisladores	<ul style="list-style-type: none"> ■ Evaluar el presupuesto y las solicitudes de financiamiento de los programas de investigación ■ Otorgar los fondos para la investigación
Administradores de alto nivel y formuladores de políticas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Preparar y justificar los presupuestos solicitados ■ Administrar leyes y reglamentaciones ■ Reparto de asignaciones
Directores de investigación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Planificar y manejar los programas de investigación ■ Preparar y justificar los presupuestos solicitados para proyectos de investigación programas y actividades específicas
Investigadores científicos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Planificar y realizar investigación ■ Diseminar las conclusiones de la investigación
Diseminadores de la investigación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diseminar los nuevos conocimientos y las tecnologías que resultan de la investigación ■ Proporcionar un mecanismo de retroalimentación entre usuarios y científicos
Usuarios de los resultados de investigación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Adoptar y adaptar los resultados de la investigación ■ Implementar nuevas tecnologías
Público en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Recibir los efectos esperados e inesperados derivados del uso de los resultados de la investigación ■ Influir en las decisiones de los financiadores

La primera pregunta puede contestarse con una sesión de lluvia de ideas con el propio equipo de investigadores o con otros científicos o colegas profesionales. Ciertamente, si su institución tiene un plan estratégico, éste debe consultarse para determinar si muchos de los interesados ya han sido identificados.

Posiblemente, un plan estratégico institucional actual brinde información a la segunda y tercera pregunta. Si no, puede ser necesario hacer juicios basados en información acerca de qué interesados deberían estar en el proyecto y cuáles criterios podrían utilizar para juzgar sus resultados de investigación. Lo anterior podría ser totalmente factible si el investigador ya tiene vínculos con los grupos de interesados. Quizá llegue a ser necesario preguntar a los interesados, a través de encuestas o entrevistas personales, acerca de sus deseos y criterios. Obviamente, esto podría ser una actividad que tome mucho tiempo al investigador si su institución acompañante no ha realizado un análisis de los interesados. Sin embargo, la magnitud del esfuerzo a realizar en esta actividad estará en dependencia del tipo de problema de investigación en consideración.

La determinación del desempeño de su investigación conforme a los criterios de los interesados requerirá algún tipo de análisis que permita examinar dicho desempeño contra los criterios específicos identificados. Una herramienta para ello es una tabla de análisis (Lundgren *et al.*, 1994) que simplemente menciona a los interesados, sus deseos, sus criterios y alguna estimación del cumplimiento del desempeño de la investigación con los criterios (**Tabla 3.2**).

Determinación de los recursos necesarios

Después de identificar y definir un problema o necesidad específica de investigación, será necesario considerar las necesidades de recursos para la investigación a medida que el problema de investigación se refina hasta llegar a enfocarse hacia objetivos específicos. ¿Estará disponible el personal, el equipo, las instalaciones y otros recursos para conducir la investigación en forma real? Si no es así, ¿Será posible asegurar los recursos necesarios?

Para preparar una propuesta de investigación, ya sea que ésta sea muy amplia y con un enfoque interdisciplinario, o con un enfoque muy estrecho y limitado, el investigador científico debe realizar un “inventario” de los recursos disponibles y estimar los recursos adicionales que serán requeridos. Si se sabe anticipadamente que el financiador no proveerá ciertos recursos, ¿pueden dichos recursos obtenerse mediante la colaboración con otros grupos de investigación u organizaciones? Toda investigación forestal requiere una cantidad mínima de recursos. La investigación experimental tiene necesidades muy diferentes a las que

Tabla 3.2 - Análisis de los interesados

Interesados	¿Qué desean de la investigación?	Criterios que usan para evaluar el desempeño del investigador	¿Cuál es el desempeño del investigador de acuerdo a esos criterios?
Gobierno nacional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación para el desarrollo forestal sostenible ▪ Enfocarse en el uso de recursos con protección ▪ Solución de problemas ▪ Generación de información 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reportes ▪ Retroalimentación de otros organismos y ciudadanos ▪ Publicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desconocido para este ejemplo
Secretario de Recursos Naturales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoyo a la investigación aplicada ▪ Investigación relevante ▪ Publicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados útiles 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desconocido para este ejemplo
Organizaciones internacionales financiadoras	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividades específicas de investigación ▪ Reportes y resultados 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informes de avances ▪ Evaluaciones ▪ Publicaciones ▪ Resultados útiles ▪ Estudios bien realizados 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desconocido para este ejemplo
Organismos no gubernamentales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoyo a la investigación aplicada ▪ Colaboración con científicos y técnicos ▪ Colaboración frecuente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados útiles ▪ Resultados relevantes de la investigación ▪ Publicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desconocido para este ejemplo
Organizaciones internacionales de investigación forestal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participación ▪ Contribución a la literatura científica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Frecuencia y calidad de la participación ▪ Cantidad y calidad de los artículos científicos ▪ Publicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desconocido para este ejemplo

posee un enfoque no-experimental, que puede ser sólo de naturaleza conceptual y requiere, por tanto, únicamente espacio de oficina, recursos de computación y personal calificado. Cierta tipo de investigaciones puede requerir equipo o personal especializado, instalaciones particulares, o amplias necesidades de transporte. La estimación de recursos necesarios debe realizarse cuidadosamente. Menospreciar las necesidades críticas en un proyecto de investigación, aún si la propuesta de investigación recibió excelentes críticas de científicos colegas, puede conducir a serios retrasos, expectativas frustradas y hasta el fracaso de todo el proyecto. Esto resulta en un desperdicio de recursos y puede arriesgar gravemente la reputación del investigador y su capacidad para obtener financiamiento para futuros proyectos.

Las necesidades de recursos pueden clasificarse en cuando menos siete áreas generales: recursos humanos, instalaciones, equipo, suministros, financiamiento, apoyo institucional y consideraciones especiales. Cada una debe considerarse cuidadosamente durante la planificación y elaboración de la propuesta de investigación. Una discusión más completa acerca de la evaluación de los recursos puede encontrarse en Lundgren *et al.* (1994). Estas categorías se discutirán en términos más específicos más adelante o durante la discusión de la elaboración del presupuesto del proyecto.

Recursos humanos. La disponibilidad de personal para ejecutar todos los aspectos de la investigación es elemental para el éxito del proyecto de investigación. Esto no sólo incluye el personal científico (científicos principales, técnicos de investigación, asistentes de investigación) sino todo el personal importante de apoyo, como el personal administrativo, los contadores y los asistentes de campo. ¿Estarán disponibles estas personas en el momento necesario, de acuerdo al calendario de ejecución del proyecto? ¿Cuentan con las habilidades necesarias para el proyecto? ¿Existe una estructura supervisora dentro de la institución para manejar el personal del proyecto? El investigador científico debe estar preparado para manejar correctamente el componente de recursos humanos del proyecto.

Instalaciones. Deben especificarse completamente las instalaciones necesarias para conducir la investigación. ¿Se necesitan laboratorios especiales o sitios de campo singulares para llevar a cabo la investigación? ¿Las instalaciones necesarias están disponibles durante el

tiempo del proyecto? ¿Las instalaciones necesarias estarán completamente comprometidas con otros proyectos de investigación o pueden compartirse o programarse cuando sea necesario? Si las instalaciones son especializadas o singulares, ¿requerirán apoyo presupuestario para el mantenimiento que no pueda cubrirse por la organización de investigación? Durante la preparación de la propuesta de investigación frecuentemente una de las mayores contribuciones que la institución receptora de financiamiento puede hacer a la investigación son las instalaciones. Si además se piensa solicitar financiamiento para las instalaciones, es necesario formular una justificación consistente. Asimismo, se debe ser cauteloso y considerar los costos futuros del mantenimiento de instalaciones nuevas, si estos no serán cubiertos por el financiador. También debe dejarse claro desde el inicio quién será el dueño de las instalaciones una vez que el proyecto termine. De nuevo, los arreglos de colaboración y asociaciones pueden ser una manera apropiada para cumplir con las necesidades de instalaciones.

Equipos. La programación del uso y disponibilidad de equipos merece la misma consideración indicada arriba para los recursos humanos y las instalaciones. En casos en que se necesite equipo especial sofisticado, debe establecerse claramente que el personal de investigación cuenta con la capacitación necesaria para operar el equipo y que el mantenimiento y la reparación del equipo son factibles al menos durante la vida del proyecto. Si se necesita una capacitación especial, ¿el presupuesto o los recursos disponibles reflejan la capacidad del proyecto para asumir los costos asociados a la capacitación? Frecuentemente, los financiadores permiten la compra de equipos especiales dentro de sus pautas, pero siempre será requerida una buena justificación. La compra de equipo especializado puede conducir a un desperdicio de recursos valiosos si el mantenimiento y la reparación no pueden cumplirse para garantizar el uso continuo del equipo. Es importante definir claramente la propiedad del equipo al inicio del proyecto.

Suministros. Toda investigación relacionada con la silvicultura requiere de suministros diversos, desde materiales de oficina hasta artículos especializados para las actividades particulares de investigación. Los suministros son normalmente aquellos artículos que se consideran fungibles, aunque cierto tipo de instrumentos menores y equipos pueden caer dentro de esta categoría. A menudo cada instituto de investigación o agencia financiadora tiene sus propios lineamientos acerca de lo que

constituye un «equipo» (con frecuencia definido como un artículo que excede cierto valor monetario) y no “materiales y suministros”. Ciertas sustancias químicas, materiales peligrosos y materiales biológicos pueden necesitar manejo especial, almacenamiento o desecho en la forma que lo estipula la organización de investigación.

Financiamiento. Después de evaluar lo que la institución de investigación puede brindar en el contexto de las necesidades de investigación en recursos humanos, instalaciones, equipos y suministros, las necesidades adicionales determinarán el monto a solicitar a la agencia financiadora. Después de todo, la razón para buscar financiamiento externo es contar con los recursos necesarios para una meta de investigación. La solicitud de apoyo para la investigación siempre es una disyuntiva entre el escenario ideal para hacer investigación y un presupuesto realista que se ajuste al cumplimiento de las metas propuestas para el proyecto de investigación con el mínimo de recursos para llevarlo a cabo. No es extraño que los financiadores pregunten a los investigadores si un determinado proyecto no puede realizarse con un presupuesto más pequeño, aun después que un comité de revisión haya aprobado la propuesta. Si el investigador ha elaborado un plan de investigación y un presupuesto realista, la respuesta a tal consulta de la agencia financiadora debe ser que una reducción en el presupuesto es posible únicamente con una reducción paralela de los alcances de los objetivos y por ende de los productos esperados de la propuesta de investigación. ¡Sólo un investigador valiente puede resistirse a decir sí a una propuesta de reducción del presupuesto si esto significa tener que decidir entre financiamiento parcial y ningún financiamiento!

Apoyo institucional. Es muy importante que el investigador tenga apoyo institucional para la investigación propuesta y que la institución muestre al financiador que también tiene algo que ofrecer. A la inversa, el investigador debe tener conocimiento de la responsabilidad que un nuevo proyecto de investigación supone para la institución donde éste labora. Es extremadamente importante que el investigador tenga una comunicación y diálogo abierto con el supervisor o director de investigación para asegurar que la recepción de financiamiento para un determinado proyecto no tendrá consecuencias negativas para la institución. Por ejemplo, el empleo de personal de investigación pagado por el proyecto puede representar un serio problema financiero para la institución si ésta asume el compromiso de incluir a tales investigadores en su nómina per-

manente. Otro ejemplo puede ser la adquisición de equipos muy importantes o instalaciones especiales que requieren mantenimiento considerable por parte de la institución de investigación, una vez que los fondos del proyecto se hayan agotado. Por otro lado, en muchos casos el director de investigación o jefe de departamento puede estar dispuesto a tomar riesgos y asumir que la adquisición de nuevo personal de investigación representará en el futuro la oportunidad de ampliar el área de investigación y generar nuevos proyectos.

Consideraciones especiales. Algunos estudios necesitarán permisos especiales o autorización. Por ejemplo, los organismos genéticamente modificados (OGMs) o la introducción de depredadores exóticos de plagas para el control biológico.

4.0 Identificar las fuentes de financiamiento para la investigación

Objetivos

- Mostrar la importancia de comprender las metas, propósitos, y perspectivas de un financiador potencial
- Enfatizar la necesidad de determinar si los financiadores potenciales tienen requerimientos específicos para:
 - Derecho a solicitar fondos
 - Colaboración y cooperación
 - Contraparte financiera
- Acentuar la necesidad de seguir las pautas y formatos del donante

Supongamos que ha identificado las necesidades específicas de investigación y determinado las áreas de investigación donde su experiencia y capacidad es apropiada. ¿Quién apoyará la investigación? Si se pretende tener éxito en la gestión de fondos externos, el primer paso es identificar financiadores potenciales que podrían estar interesados en apoyar sus intereses particulares de investigación. Por supuesto, es posible identificar financiadores, sus prioridades e intereses y con base en esto definir el proyecto de investigación. Sin embargo, esto resulta un poco oportunista y generalmente no es tan eficaz como cuando se toman decisiones informadas basadas en necesidades reales, sus capacidades y requisitos singulares y posteriormente la búsqueda de financiamiento apropiado.

En el sentido más amplio, existe una vasta cantidad de recursos disponibles para la investigación en todo el mundo, fondos gubernamentales y privados (Community of Science, 1998). Existen muchas organizaciones sin fines de lucro y organismos gubernamentales que otorgan billones de dólares para investigación anualmente. Además, existen muchos gobiernos y empresas privadas con la voluntad de proporcionar fondos para contratos de investigación. Para tener una idea inicial acerca de dichas fuentes de investigación puede examinar la lista de financiadores en silvicultura internacional y recursos naturales proporcionada por Job

(1995). También, el sitio de The Foundation Center (1998) brinda mayor información sobre fuentes de financiamiento. La disponibilidad de fondos para investigación muchas veces depende de la relación que exista con los problemas sociales, injusticias, o necesidades económicas. Estos financiadores están interesados en invertir dinero para resolver dichos problemas. Muchos están comprometidos en llenar los espacios vacíos; por ejemplo, la diferencia entre cómo “son” las cosas y cómo “deberían ser” (Miner and Miner, 1998). Existe mucha competencia para obtener dichos fondos y para ser exitoso en la gestión de los mismos debe conocer bien “las reglas del juego”. Es necesario comprender la misión y el mandato del financiador y reflejar dichos puntos de vista en la propuesta. Al redactar una propuesta, debe cuidarse de no centrarse mucho en las prioridades propias de manera que la propuesta se desvíe de las prioridades del financiador.

Metas y propósitos de la organización financiadora

“Tú debes comprender la misión y mandato del financiador y reflejarlo en su propuesta de investigación”

Sería un desperdicio de tiempo para el investigador y para el financiador presentar una propuesta sin comprender plenamente su misión y propósito para financiar la investigación. Es imperativo saber lo más posible del organismo financiador antes de presentar una propuesta a consideración. La mayor parte de las organizaciones tienen pautas y objetivos bien documentados disponibles a los investigadores interesados. Obtenga un ejemplar de esas pautas y si es posible encuentre el nombre del oficial a quien se puede contactar antes de redactar una propuesta de investigación. Cuando es posible, el contacto personal, aunque sea por teléfono, es siempre preferible al contacto escrito. Sin embargo, no se comunique con el oficial a cargo mientras no haya leído las pautas del financiador y se haya familiarizado con los objetivos y las metas de la organización. Entonces es posible plantear brevemente la propuesta al oficial de la agencia financiadora, tratando de situarla en el contexto de las metas del financiador, para determinar si ellos estarían dispuestos a recibir una propuesta.

Requisitos para tener derecho a pedir financiamiento

Al revisar las pautas de una agencia financiadora, establezca si usted o su organización tiene derecho a competir por los fondos de la agencia. Esto puede ameritar la lectura cuidadosa de sus materiales, y si no llega a ser claro, es posible que requiera comunicarse con la organización directamente para determinar su derecho. Algunos financiadores pueden exigir que su proyecto de investigación sea un esfuerzo de colaboración con una organización comunitaria o sin fines de lucro, o que sea miembro del equipo de investigadores de una universidad. La investigación financiada por la industria puede exigirle que coopere con alguna entidad de dicha industria. Otros financiadores pueden únicamente otorgar financiamiento a organizaciones y no a investigadores por separado.

Requisitos para colaboración/cooperación

Para ser exitoso con algunos financiadores, puede ser necesario tener un proyecto que demuestre una fuerte colaboración y cooperación con un número de grupos u organizaciones. Éste es justamente el caso para proyectos grandes de investigación multidisciplinaria que se centran en problemas complejos. Es muy raro que un sólo investigador obtenga sumas importantes de dinero para este tipo de proyectos. La colaboración debe demostrar la sinergia entre los recursos y la experiencia que pueden ser compartidos en beneficio del proyecto. La preparación de ese tipo de proyectos requiere considerable esfuerzo y tiempo para la planificación con tiempo de anticipación antes de escribir la propuesta misma (ver capítulo 10). Cuando diversos investigadores y organizaciones participan en un proyecto es importante definir claramente las responsabilidades y los derechos de cada una de las partes, así como la forma en que el proyecto será administrado.

Requerimiento de fondos contraparte

De acuerdo con las políticas, los estatutos o los reglamentos, muchos financiadores pueden exigir que la organización del investigador comparta los costos o iguale parte de los costos de la investigación. La manera en que estos requisitos pueden cumplirse varía según el financiador y la organización de investigación. Las contribuciones en especie o que no son de dinero pueden cumplir con los requisitos y por tanto deben considerarse primero. Ejemplos de este tipo de contribuciones en especie

incluyen el pago de salario del investigador y del personal administrativo, el tiempo voluntario, recursos de transporte o servicios de comunicación u otros servicios proporcionados por la institución que contribuye a la actividad de investigación. Sin embargo, en algunos casos, pueden ser necesarias las contribuciones en efectivo para la investigación. Esto podría incluir el uso de obsequios otorgados a la unidad, pago de excedentes de salarios recuperados de posiciones vacantes, o premios recibidos como incentivos a la investigación. Por lo general, los fondos de otros financiamientos o los contratos no pueden usarse para cubrir estos requisitos. **Los costos compartidos** no deben confundirse con los **costos indirectos** u *overhead* (NSF, 1998). Los costos indirectos son aquellos que establece la organización de investigación y frecuentemente se negocian con los financiadores. Se definen como “costos de hacer negocios” con la organización de investigación, en apoyo de la infraestructura (administración, edificios, servicios públicos, uso de bibliotecas, etc.) utilizada para realizar la investigación. La aplicación de los costos indirectos puede ser flexible y la magnitud de estos puede depender de la fuente de financiamiento. Algunos financiadores no permiten a las instituciones de investigación cobrar costos indirectos. Asegúrese de estar familiarizado con las políticas de su propia institución sobre costos indirectos.

Pautas específicas y formatos para las propuestas

La mayoría de los financiadores tienen sus propios procedimientos y pautas para las propuestas de investigación, que van de propuestas sencillas tipo cartas requeridas por algunas empresas, hasta formatos muy específicos y extensos requeridos por algunas agencias gubernamentales. Asegúrese de obtener las pautas y formatos de solicitud apropiados de parte del oficial de la agencia financiadora. Si es posible, solicite una lista de los becarios anteriores y de los revisores (Capítulo 6). Un becario anterior puede brindarle ideas adicionales y consejos que le ayudarán a concretar su propuesta. Debe ser cuidadoso en seguir detalladamente las pautas del financiador (Apéndice II).

Investigación fundamental versus investigación aplicada

La definición de la investigación como “fundamental” o “básica” en comparación con “aplicada” es difícil en el mejor de los casos y a menudo

promueve el surgimiento de controversias. Anteriormente definimos investigación científica como aquella actividad que utiliza el método científico para generar conocimientos confiables. De acuerdo a dicha definición, el grado en el cual la investigación es fundamental o aplicada es un poco irrelevante en el proceso científico. Sin embargo, algunos organismos financiadores tienden a enfatizar más sobre la investigación fundamental que otras, con menos énfasis en aplicaciones directas. A menudo, las fundaciones nacionales de gobierno y los consejos tienen mandatos para apoyar la ciencia básica en áreas temáticas bien definidas. La investigación en silvicultura por supuesto puede variar desde muy fundamental hasta muy aplicada, pero en la realidad, y principalmente debido a su contexto profesional, ésta se ocupa más en aplicaciones directas de la investigación a problemas o asuntos apremiantes. El tipo de investigación en la cual un financiador en particular tiene interés influirá definitivamente en la forma en que la propuesta de investigación sea redactada. Muchas fundaciones y empresas privadas estarán más interesadas en investigaciones que se ocupan de cuestiones sociales o económicas de lo que lo estarán los consejos o las fundaciones para las ciencias, que pueden buscar nuevos conocimientos fundamentales sin contar con una aplicación inmediata a la solución de algún problema.

Lundgren *et al.* (1994) indican que es importante considerar la manera en que puede diferir la evaluación de los resultados de la investigación fundamental y la investigación aplicada. Los resultados de la investigación fundamental tienen mayor probabilidad de juzgarse con base en su uso potencial por otros científicos en su investigación, y la manera en que dichos resultados se incorporan al cuerpo de la ciencia primaria. Así, la evaluación considerará el grado en el cual los resultados son realmente usados por científicos y el impacto que esto tiene sobre las ciencias. Este tipo de evaluación esencialmente requiere realizarse por científicos colegas e implica una serie de valores definidos por la comunidad científica.

Si consideramos la investigación aplicada como la ciencia que produce resultados útiles (directa o indirectamente) para administradores, agricultores, usuarios de los recursos y muchos otros que pueden beneficiarse de los cambios en la forma en que se hacen las cosas, entonces esto sugiere una estrategia de evaluación diferente. La evaluación de los resultados de la investigación aplicada puede y debe incluir a aquellos que saben cuáles serían las consecuencias de implementar los resultados a prácticas particulares. La evaluación tomará en consideración el grado

al cual las conclusiones de la investigación son realmente adoptadas en la práctica y cómo impactan a las personas, a los sistemas de manejo y al medio ambiente. Tal proceso evaluativo podría incluir una multitud de sistemas de valores, dentro y fuera de la ciencias.

Aunque la evaluación de los resultados de la investigación fundamental y aplicada (la cual, por supuesto, puede variar desde muy básica hasta muy aplicada, o ser una mezcla de ambas) puede requerir diferentes enfoques, los principios que se aplican para redactar una propuesta de investigación exitosa son los mismos.

Financiamiento de gobiernos, fundaciones sin fines de lucro y empresas privadas

Hay decenas de miles de programas de financiamiento que otorgan apoyo a la investigación científica. La mayoría de los países tienen programas gubernamentales de apoyo a la investigación, los cuales pueden ser los principales financiadores de la investigación en su país o región. Adicionalmente, hay organizaciones sin fines de lucro, locales, regionales, e internacionales que otorgan financiamiento para fortalecer sus intereses y causas. Además de esta multitud de financiadores potenciales está el mundo empresarial donde los fondos para investigación están motivados por la “*filantropía redituable*”; es decir, por la idea de que la investigación brindará a sus compañías mejores productos, empleados más felices o saludables, costos más bajos o una imagen pública mejorada (Miner y Miner, 1998). El enfoque del investigador y su atracción por cualquiera de esos tres grupos de financiadores puede variar considerablemente.

Los fondos gubernamentales para investigación reflejarán las políticas, los valores sociales y los sistemas económicos que ellos representan. La investigación financiada por el gobierno nacional puede ser diferente de aquella financiada por gobiernos regionales o locales. Probablemente, la mayor amplitud de intereses de investigación se encuentra en fundaciones privadas, donde las razones para apoyar a la investigación variarán desde propósitos altamente específicos para grupos sociales específicos, hasta propósitos que tienen que ver con extensas regiones geográficas o problemas y cuestiones globales.

Identificar las fuentes de financiamiento para la investigación

La orientación de los fondos de empresas privadas puede requerir un enfoque muy personal, puesto que la mayoría de las empresas no tienen un proceso de solicitud muy bien estructurado. Debido a que las empresas hacen negocios para obtener ganancias, su propuesta debe convencer a dichas empresas que sus inversiones en investigación son para comprar beneficios – aumento de ganancias, imagen mejorada, un ambiente laboral mejorado, o un mejor producto. Establecer una relación personal entre el investigador y el oficial de la empresa responsable del patrocinio industrial es muy importante para lograrlo.

5.0 Introducción al proceso de propuestas de investigación

Objetivos

- Introducir los principales componentes de una propuesta de investigación
- Introducir los pasos importantes que conducen a la redacción

En los capítulos 6-10, se le guiará a través del proceso de elaborar y escribir una propuesta de investigación. Para introducir este proceso, este capítulo trazará los elementos necesarios para completar una propuesta científica sólida y bien redactada de investigación forestal.

Pasos básicos para la búsqueda exitosa de financiamiento

En el Capítulo 4 se introdujo un enfoque para identificar fuentes de financiamiento para su proyecto de investigación. *La identificación de un financiador potencial* para su proyecto de investigación es el primer paso básico. Necesitará seleccionar aquellas agencias y organizaciones que tienen la mayor probabilidad de financiar su proyecto. El segundo paso consiste en *comunicarse con las personas clave* que pueden proporcionarle ayuda durante la planificación de su propuesta antes de empezar a escribirla. El paso final y crucial consiste en *escribir cuidadosamente una propuesta bien razonada*. Recuerde que hasta las buenas ideas pueden rechazarse (y por lo general así es) cuando se encuentran organizadas pobremente.

Documentación de los antecedentes

Antes de comenzar a escribir la propuesta final, necesitará información relacionada a los antecedentes del tema a investigar para documentar los fundamentos de la propuesta. Esta información caerá normalmente dentro de una de tres categorías generales: concepto, programa y gastos (Geever y McNeill, 1997).

El **concepto** es lo que brinda las bases para ajustar la propuesta a la filosofía y misión del organismo financiador. Aquí es donde se articula la necesidad de la investigación propuesta dentro del contexto de su organización y en relación a la misión o metas del financiador. Sus argumentos en apoyo al concepto deben estar bien documentados.

El **programa** es lo que usted propone hacer. Éste proporcionará, en detalle, la naturaleza del proyecto y la manera de realizar la investigación. El programa constituye una secuencia clara de eventos (un programa) para las actividades de investigación y además especificará los resultados esperados y la forma en la que se evaluarán. Por último, el programa documentará necesidades de personal y la manera en la que contribuirán al programa.

Los **gastos** ofrecen un mejor cálculo de los recursos necesarios para realizar la investigación. Es importante ser inequívoco al aclarar cuáles recursos cubrirá la organización de investigación y los que el financiador necesita otorgar como recursos adicionales. Al idear el presupuesto del proyecto será importante juzgar si los costos son proporcionales a los resultados esperados de la investigación. Esté preparado a ajustar el plan del su proyecto si parece que los costos son prohibitivos o poco realistas para los resultados esperados.

Componentes generales de una propuesta de investigación

Como lo señalan Geever y McNeill (1997), la gran mayoría de las propuestas de investigación tendrán los siguientes seis componentes:

- Resumen ejecutivo
- Justificación
- Descripción del proyecto
- Presupuesto
- Información organizacional
- Conclusión

Aún cuando dichos componentes pueden nombrarse de manera diferente, dependiendo de la agencia financiadora, ellos ofrecen la estructura y la base para la solicitud de fondos. El contenido de cada uno de esos

componentes generales se discutirá con lujo de detalles en los capítulos posteriores. En algunos casos, el componente básico puede ser nombrado de forma diferente y tener varios subencabezados.

El **resumen ejecutivo** es una exposición breve del problema y debe incluir una descripción corta del proyecto y sus beneficios. También debe indicar los requisitos para financiamiento y hacer énfasis en la experiencia y las capacidades de la organización (y sus investigadores) para llevar a cabo el proyecto. De toda la propuesta de investigación, ésta es la sección más importante porque muchos revisores pueden basar firmemente su opinión sobre esta sección, especialmente cuando no cuentan con el tiempo necesario para revisar la propuesta completa.

La **justificación**, que debe ser corta y concisa, presenta los hechos y estadísticas más relevantes para apoyar la necesidad. Este componente debe ofrecer el potencial real para cumplir con la necesidad y mostrar la manera en que el proyecto puede servir como un modelo o un enfoque útil para otros. En esta sección debe quedar claramente establecida la prioridad de realizar la investigación propuesta y por qué es usted el investigador más idóneo para llevarla a cabo.

La **descripción del proyecto** será la esencia y sustancia de la propuesta y debe establecer objetivos claros. Los objetivos deben ser tangibles, específicos, concretos, medibles y alcanzables en el período de tiempo propuesto para el proyecto. La sección de métodos será definida por los objetivos y deberá especificar la manera de lograrlos. Los métodos describirán *cómo* (qué ocurrirá), *cuándo* (programa de actividades), *por qué* (las razones para usar métodos o enfoques particulares) y *dónde* (el laboratorio, el campo, u otro lugar). Esta sección debe permitir al lector visualizar la implementación del proyecto y convencerlo de que usted sabe lo que está haciendo. Esta sección también debe definir claramente quién hará qué dentro del equipo de personal. También debe incluirse un proceso de evaluación para determinar el éxito de lograr los objetivos.

El **presupuesto** debería clasificar los gastos más importantes e incluir una narración que explique y justifique las categorías dentro del presupuesto, especialmente en el caso de artículos poco comunes.

El componente de **información organizacional** es necesario para presentar una perspectiva clara de la misión e idoneidad de su organización

para conducir el proyecto de investigación. En algunos casos, esto puede manejarse como un anexo o folleto. Para algunas organizaciones, la idoneidad para conducir la investigación puede ser tan obvia para el financiador que no es necesario un componente de información organizacional.

La **conclusión** es una sección concisa de uno o dos párrafos que llama la atención hacia el futuro, indica implicaciones más amplias del trabajo propuesto, sugiere actividades de seguimiento, o indica cómo podría continuar el proyecto después de que el financiamiento haya concluido.

Este es un buen lugar para reiterar lo que desea lograr y para hacer una petición final de su proyecto. Este componente no debe confundirse con el resumen ejecutivo, el cual es una perspectiva general exhaustiva de todo el proyecto.

6.0 Pre-planificación

Objetivos

- Ofrecer orientación para establecer contacto con financiadores potenciales
- Brindar sugerencias a preguntas específicas que deben dirigirse a:
 - Oficiales de programa
 - Becarios
 - Revisores
- Sugerir cómo refinar el enfoque y el concepto de la propuesta
- Indicar el contenido de una pre-propuesta

Decidir al financiador

Debe dedicarse un esfuerzo considerable a la etapa de preplanificación, antes de escribir la primera oración de la propuesta final. En la introducción al Capítulo 4, se consideró la identificación de un financiador de la propuesta como el primer paso básico en la preparación de la propuesta. Esta decisión importante, concerniente con la selección del financiador, se llevará a cabo una vez que se haya familiarizado con la misión, las metas y las pautas de solicitud del financiador. Estará bien encaminado en la formulación del concepto general de su propuesta en la medida en que éste se relacione con los intereses del financiador y con su propia experiencia y capacidades. Sin embargo,

puede ser que aún persistan algunas preguntas sin responder acerca de las pautas del financiador o del ajuste de su concepto a la misión del financiador. Ahora es el momento de hacer contacto directo con el oficial de programa u otro funcionario de la agencia financiadora para explorar más a fondo la viabilidad de la propuesta.

Establecer contacto con el representante del financiador

Los individuos que juegan un papel decisivo en las pautas que rigen el otorgamiento de fondos pueden tener diferentes títulos de puesto dependiendo de la organización donde estos se encuentren, y pueden ser nombrados *oficiales de programa*, *secretario científico*, *asesor científico* o *consejero técnico*. Para el propósito de esta

discusión, tales individuos serán llamados oficiales de programa. En la mayoría de los casos, los oficiales de programa de las organizaciones financiadoras mantienen una actitud muy positiva para hablar con investigadores prospectivos y les da gusto la oportunidad de mantener dichas charlas.

Para el personal de la organización financiadora puede significar un ahorro considerable de tiempo el hecho de que el oficial de programa pueda descartar propuestas que no son apropiadas y recibir sólo aquellas que son relevantes para la misión de la organización financiadora. Si es posible, lo mejor es hablar personalmente con el oficial de programa. Pero tenga en cuenta que para dicha charla debe ser muy breve y puntual al momento de formular las preguntas claves. Trate que su contacto inicial dure menos de 10 minutos. Puede programar una segunda cita con el oficial de programa en caso necesario. Asegúrese de mencionar al oficial del programa que ha estudiado las pautas y que tiene preguntas adicionales. No haga preguntas que pueden responderse con las pautas del financiador. Hacerlo pone en riesgo su credibilidad. Use este primer contacto para obtener información “entre líneas”. Recuerde que los oficiales de programa tienen la obligación de ser honestos e imparciales. Al plantear sus preguntas asegúrese de no tratar de solicitar un trato preferencial con respecto al resto de los solicitantes.

Existen, efectivamente, preguntas que debe hacer y otras que *no* debe hacer al oficial de programa. **No le pida** que juzgue el mérito de su propuesta o concepto. **Pregunte** su opinión acerca de la relevancia que su propuesta tiene para el programa del financiador y cómo ésta se ajusta dentro de sus prioridades. **No le pida** al oficial ejemplares de otras propuestas que han sido presentadas. **Pregunte** acerca del número de propuestas que han sido recibidas en el pasado, cuál es el porcentaje que ha sido aceptado. **Pregunte** si existen límites o precedentes históricos sobre el tamaño de una solicitud de financiamiento. **Pregunte** si en el proceso de revisión hay algún criterio a considerar, que no aparezca en las pautas proporcionadas por la agencia financiadora. Otro tipo de preguntas que se debe considerar para el oficial de programa incluyen las siguientes (adaptado de Miner y Miner, 1998):

- Si el concepto de su proyecto no es acorde con las prioridades actuales del financiador, ¿existen modificaciones de los objetivos que puedan ajustar su propuesta?, ¿existen otros financiadores que estarían interesados en el concepto que se propone?

- ¿Cuál es el presupuesto actual del financiador para el programa de financiamiento? Esto le permite calcular un presupuesto razonable para su propio proyecto.
- ¿Se otorgarán fondos con base en criterios especiales como regiones geográficas o tipo de organización? Esto le permite tener una idea de si existe alguna agenda oculta.
- ¿El programa permite solamente una solicitud o existe la posibilidad de renovar la duración y el financiamiento del proyecto? Esto le permite conocer si tendrá la oportunidad de volver a solicitar financiamiento. Esto puede ser muy importante para proyectos que requieren financiamiento continuo para alcanzar metas a largo plazo.
- ¿El financiador cuenta con otros fondos de programas que no han sido anunciados o que no han sido solicitados y que podrían ser asignados para financiar su investigación? En ocasiones pueden encontrarse fondos disponibles que no se están gestionando.
- ¿Cuáles son los errores más comunes que ha encontrado en las propuestas presentadas a su consideración? La respuesta a esta pregunta puede ser extremadamente útil para evitar los mismos errores en su propia propuesta.
- ¿Qué le agradaría, como oficial de programa, que estuviera mejor cubierto en las propuestas de investigación de los solicitantes? Esto le da la oportunidad al oficial de programa de discutir sus sesgos particulares y le proporciona un sentido de participación en el proceso de elaboración de la propuesta.
- ¿Estaría dispuesto(a) a revisar una pre-propuesta que explique de manera concisa en dos o tres páginas el contenido de la propuesta? Si acepta, esta será una excelente oportunidad de ajustar la propuesta a las expectativas del financiador.
- ¿Estaría dispuesto(a) a recomendar una propuesta que haya sido aprobada con anterioridad para ofrecer una idea más clara acerca del formato y el estilo? Probablemente no le proporcionen un ejemplar de la propuesta, pero podrían proporcionarle los nombres de solicitantes exitosos.
- ¿La propuesta debe redactarse para revisores sin antecedentes técnicos? Ajuste el nivel de descripción técnica de su propuesta al grado de conocimiento que los posibles revisores tienen sobre el tema.
- ¿Proporcionaría nombres de revisores que puedan ser contactados para brindar sus perspectivas e ideas acerca de las propuestas del programa? Si esto no es posible, pregunte si pueden comentar acerca del tipo de revisores: antecedentes, capacitación, edad y cómo son seleccionados.

- ¿Existe un formato estándar de evaluación que los revisores siguen? En caso de ser así, ¿es posible obtener una copia del mismo? Esta información puede ser especialmente útil, pues puede usarse como una lista de control contra su propuesta.

Contactar a becarios previos

Si tuvo éxito en hablar con el oficial de programa y le proporcionaron los nombres de becarios previos, ahora tiene la oportunidad de agregar a su propuesta información acorde con el programa del financiador.

Aún cuando no haya recibido los nombres directamente del oficial de programa, puede aprender del éxito de otros solicitantes mediante contactos con otros colegas. Para realizar el contacto, es mejor hablar directamente con la persona que escribió la propuesta exitosa. Indique la razón por la cual se está comunicando y quién le dio su nombre. Hay una serie de preguntas que puede plantearle para aprender más acerca de la organización financiadora. Algunas recomendaciones aparecen a continuación (adaptadas de Miner y Miner, 1998).

- ¿Llamó o visitó al financiador antes de escribir la propuesta? Esto le dará una idea acerca de cuánto contacto pre-propuesta se requiere.
- ¿Quién le parece que le ayudó más dentro del personal de la agencia financiadora? Puede ser alguien diferente al oficial del programa con quien se comunicó antes.
- ¿Usó algún tipo de recomendación a su favor? Esto le indicará si la influencia externa es útil en el proceso de aprobación de la propuesta.
- ¿Los financiadores revisaron una pre-propuesta o borrador de propuesta antes de recibir la propuesta final? Esto indica la receptividad del financiador para establecer un contacto previo a la propuesta.
- ¿Estaba enterado de una agenda oculta relacionada con el programa del financiador?
- ¿Qué materiales o información encontró más útil durante el desarrollo de su propuesta? La respuesta a esta pregunta sugiere materiales de referencia valiosos que debe consultar.
- ¿El financiador realizó una visita previa al centro de investigación antes de otorgarle el financiamiento? Si la respuesta es afirmativa, tome nota de lo que ocurrió y de la agenda durante dicha visita.
- ¿Cuál es la relación entre el presupuesto propuesto por usted y el financiamiento otorgado para el proyecto? Esto puede indicarle si

el financiador emprende negociaciones acerca del presupuesto y bajo qué condiciones lo hace.

- ¿Aun cuando tuvo éxito en la obtención de financiamiento, qué haría diferente la próxima vez? Siempre existe una visión retrospectiva de un proceso y una oportunidad para fortalecer una propuesta.

Contactar revisores previos

Si obtuvo una lista de revisores previos por parte del oficial de programa, entonces tiene un elemento adicional para obtener información acerca de cómo confeccionar su propuesta según los intereses y prioridades del financiador. El propósito de comunicarse con el revisor es obtener información acerca del proceso de revisión de las propuestas. El tiempo que el revisor tiene para revisar su propuesta también le dará una indicación de cómo debe escribirse. Por ejemplo, si el revisor típico sólo tiene unos minutos para hojear su propuesta dentro de un panel, en lugar de dedicarle horas de estudio en privado, será especialmente crítico que su resumen y encabezados sean claros y atractivos. Algunas de las preguntas que puede hacerle a los revisores aparecen a continuación (adaptado de Miner y Miner, 1998):

- ¿Cómo se le seleccionó a usted como revisor? La respuesta puede indicarle si el proceso de selección es muy preciso y basado en un grupo pequeño de individuos que tienen un historial de trabajo con la organización financiadora, o puede indicar que se eligen revisores al azar de un amplio grupo de científicos.
- ¿Usted revisó las propuestas en las instalaciones del financiador o en algún otro lugar? Esto podría indicarle si hay un proceso de revisión por correspondencia o un panel de revisión. El primer proceso puede ofrecer una situación más relajada en la que el revisor puede revisar la propuesta en una forma más rigurosa y sin prisas. Este tipo de revisión favorecerá una documentación más rigurosa en la propuesta. Los paneles de revisión por lo general funcionan con restricciones de tiempo, lo cual no permite una revisión minuciosa de revisores individuales.
- ¿Se usó una evaluación particular o un sistema de puntuación? Esto puede indicarle cuál es la ponderación o importancia que tienen las diferentes secciones de la propuesta.
- ¿Usted le dió instrucciones para buscar ciertas características o

puntos específicos en la propuesta? Nuevamente, esto puede indicar ciertos aspectos de la propuesta donde desea hacer un mayor hincapié.

- Como revisor, ¿redactaría propuestas de manera diferente según su experiencia? La respuesta a esta pregunta puede brindar pistas claves a las áreas que requieren mayor énfasis en su preparación.
- Desde su perspectiva, ¿cuáles son los errores más comunes que encontró en las propuestas que ha revisado? Esto le alertará acerca de los errores que debe evitar.
- ¿Cuántas propuestas se le solicitó en un momento dado?
- Y, ¿de cuánto tiempo disponía para revisar cada propuesta? Las respuestas a estas dos últimas preguntas le darán una idea de lo riguroso que se puede ser al revisar una propuesta.
- ¿Se realizó alguna revisión por parte del personal de la agencia financiadora después de su revisión? Esto le indicará si el personal del financiador tiene alguna autoridad discrecional en la decisión final de una propuesta.

Después de la discusión anterior debería ser obvio que no debe descartarse la oportunidad de ser revisor para una agencia financiadora, especialmente si dicha agencia representa una fuente de financiamiento potencial para futuros proyectos. Si tuviera la oportunidad de servir como un revisor *ad hoc* para el financiador, entonces sería capaz de responder a las preguntas planteadas arriba con información de primera mano, derivada de su propia experiencia.

Determinar el enfoque de la propuesta

Si ha tenido la fortuna de contar con el tiempo y la suerte de hablar con el oficial de programa, becarios exitosos y uno o dos revisores previos, entonces debe estar preparado para finalizar el enfoque de su propuesta con base en las prioridades, intereses y aún sesgos de la organización financiadora. Por supuesto, cabe la posibilidad de que después de haber concluido este proceso de búsqueda de información concluya que las probabilidades de obtener financiamiento para su proyecto sean casi nulas, y que por lo tanto sería inútil intentar obtener financiamiento de esa agencia en particular.

En dicho caso podría ser conveniente evitar más pérdidas de tiempo e investigar el próximo candidato en la lista. En algunos casos puede no estar totalmente claro el ajuste de su propuesta a los intereses del fin-

anciadador – por tanto tendrá que decidir subjetivamente si la probabilidad de éxito es suficientemente alta para presentar la propuesta a consideración del organismo financiador.

Asumimos que tenía un concepto general en mente cuando realizó su planteamiento ante el financiador. Ahora que ya cuenta con información adicional del oficial de programa, becarios y revisores previos, debe revisar su concepto inicial y reformular los objetivos de su investigación para hacerlos más **atractivos** a los revisores y a la agencia financiadora. MacKensie y Angle (1997) ofrecen algunas consideraciones claves para determinar el enfoque dentro de las prioridades e intereses del financiador, incluyendo entre ellas las siguientes:

- Mostrar la manera en que el tema (enfoque) es atractivo para una amplia audiencia o usuarios finales, es decir, no hay que enfocarse en problemas menores.
- Hacer énfasis en un área con buenas posibilidades para publicaciones y otros productos tangibles.
- Cuidar que su tema de investigación no se perciba como un tema viejo que tiene poca relevancia hoy en día, o que haya sido investigado con anterioridad.
- Considerar cualquier cooperación y colaboración obvia que el tema sugiera o justifique.
- Demostrar la manera en que el tema de la investigación se extiende hacia otras áreas.
- Apartarse del desarrollo de métodos en sí o de trabajos descriptivos a menos de que estos se definan como de alta prioridad para el financiador.
- Apartarse de temas que no son importantes para su región geográfica.
- Relacionar su tema a un escenario de problemas que son importantes para su región en particular.
- Mostrar la manera en que su tema contribuye a la ciencia en general, o lo que es aún mejor, cómo es beneficioso para el público en general.
- Asegurarse de que su tema pueda conducirse con un presupuesto realista que no parece excesivo.
- Demostrar una comprensión precisa del tema y de la necesidad o problema que se pretende resolver.

- Asegurarse de transmitir que el problema puede resolverse con su investigación.
- Presentar la relevancia del tema para las metas de su organización.

Pre-propuesta

Si recibe la aprobación del oficial de programa, prepare una pre-propuesta breve y concisa para que éste la revise. Este documento no debe tener más de dos o tres páginas. Debe establecer claramente el programa del financiador al cual desea que se le considere, debe establecer claramente la relevancia de su organización para conducir el tema de investigación; mencionar claramente su concepto de investigación, preferentemente en un formato que plantee los objetivos en forma de un problema o una necesidad en el contexto de los intereses del financiador; enunciar una solución lógica al problema o necesidad; y describir brevemente un enfoque de investigación lógico que pueda resultar en la solución del problema. Al momento de considerar el planteamiento de los objetivos, Miner y Miner (1998) sugieren que debe estar seguro de transmitir, a través de la pre-propuesta, que se tiene un problema *específico* (specific) en mente, que se tiene un marco de tiempo *inmediato* (immediate) para la investigación, que hay una forma *medible* (measurable) para determinar el éxito de los resultados, que hay un enfoque *práctico* (practical) para lograr la solución al problema, que hay una forma *lógica* (logic) en la cual los objetivos contribuyen a lograr las metas propuestas, y que existe también una forma de *evaluar* (evaluate) cuánto cambio puede ocurrir si el proyecto es eficaz. Puede recordar todas estas consideraciones a través del acrónimo “hazlo en forma **s-i-m-p-l-e**”. Los criterios “simple” no son mutuamente excluyentes, pero se espera que sus objetivos se traslapen con al menos dos o tres de ellos.

7.0 Redactar la propuesta

Objetivos

- Proporcionar detalles sobre la forma de redactar los principales componentes de una propuesta de investigación
- Indicar para cada componente principal de la propuesta:
 - Propósito
 - Sugerencias sobre el contenido
- Brindar un modelo sólido y apropiado para la redacción de la mayoría de las propuestas de investigación

Esta sección trata en detalle la mecánica actual para redactar propuestas de investigación y ofrece consejos y sugerencias sobre cada uno de los principales componentes que la mayoría de las propuestas de investigación deben contener. La discusión sigue un orden consecutivo, que tiene que ver con la organización típica de una propuesta. La organización y el contenido son generales y juntos pueden proporcionar un buen modelo para la mayoría de las propuestas de investigación. Las recomendaciones son sólo eso y no deben asumirse rígidamente si limitan la creatividad o si las pautas del financiador sugieren otro tipo de modelo y estilo. Existen varios documentos que presentan guías generales para redactar propuestas y en muchas partes he partido de las excelentes sugerencias

facilitadas por Baldensperger *et al.* (1993), Geever y McNeill (1997), MacKensie y Angle (1997) y Miner y Miner (1998).

Organización de una propuesta

La mayoría de las agencias financiadoras ofrecen pautas que indican precisamente el tipo de información que ellos esperan en su propuesta de investigación (ver Anexo II para un ejemplo). Sígala exactamente. Sin embargo, por lo general tendrá la oportunidad de agregar información adicional que fortalezca su propuesta. El contenido de la propuesta de investigación que se discutirá aquí está organizado en nueve componentes ampliados a partir de los seis componentes generales introducidos en el Capítulo 5. Esto debe darle una gran oportunidad de cubrir las bases de

lo que puede contribuir a la creación de una propuesta de investigación sólida y atractiva. Para cada componente, se discutirá el propósito con el contenido necesario y las sugerencias para escribir el material de dicha sección. Esos componentes son:

- Resumen
- Introducción
- Justificación
- Descripción del proyecto
- Presupuesto
- Explicación del presupuesto
- Consideraciones especiales
- Curriculum Vitae
- Anexos

El resumen de la propuesta

“Debe ser la parte mejor redactada, más concisa y atractiva de toda la propuesta.”

Resumen

Si es posible, hay que situar lo más importante de su propuesta al inicio, es decir en el resumen (algunas veces se menciona como resumen ejecutivo). Debe ser la primera página de la propuesta (algunas veces una portada con formato particular puede llegar a ser requisito del financiador) y no debe ser mayor a una página en extensión. Debe ser la parte mejor redactada, concisa y atractiva de la propuesta. Si los revisores y el personal tienen limitaciones de tiempo, probablemente el resumen sea la parte que lean con cuidado y por completo.

Propósito

El resumen debe ofrecer al lector un compendio de lo que se espera encontrar en el resto de la propuesta. Debe resumir toda la información clave

y convencer al lector de la importancia y contribución potencial de la investigación propuesta (**Ejemplo 7.1**). Se recomienda totalmente evitar escribir el resumen hasta finalizar el resto de su documento.

Sugerencias para el contenido

La longitud del resumen debe limitarse a una página, y por lo tanto restringirse a entre aproximadamente 300 y 500 palabras. El resumen debe incluir al menos un enunciado sobre (MacKensie y Angle, 1997):

- Su credibilidad (su capacidad y la de su organización para realizar la investigación)
- El problema o necesidad que desea investigar
- Los objetivos de la investigación
- Los procedimientos y métodos que serán utilizados
- Las necesidades de recursos del proyecto
- Los posibles resultados y beneficios que se derivarán del proyecto

Puede usar subencabezados de la propuesta general como guía para escribir el resumen. Recuerde, el resumen debe ser una “oferta de venta” para el lector, entusiasmarlo, interesarlo y convencerlo.

Introducción

Propósito

Miner y Miner (1998) recalcan que esta sección es para establecer la credibilidad y relevancia de sus ideas de investigación. La introducción establece el tono del resto de la propuesta. Ver, a manera de ejemplo, como un investigador introduce un proyecto de investigación para evaluar poblaciones nativas de *Cephaelis ipecacuanha* (**Ejemplo 7.2**). Aquí es importante transmitir no sólo de la importancia del problema de investigación, sino indicar la relación directa que tiene con la misión y las prioridades de la agencia financiadora y de su propia organización. La introducción debe fluir hacia el planteamiento del problema de modo que ambas secciones constituyan un planteamiento claro e inequívoco acerca de la trascendencia de la investigación.

Ejemplo 7.1

Resumen – Capturar la esencia de la propuesta

La ipecacuana (*Cephaelis ipecacuanha*) es un pequeño arbusto perenne que crecía abundantemente en áreas sombreadas del bosque lluvioso tropical del sureste del Brasil. Lo usaban los nativos brasileños que enseñaban las propiedades medicinales a los conquistadores europeos. La droga de ipecacuana ha logrado utilidad mundial como un amebicida y como agente vomitivo por sus alcaloides isoquinólicos farmacológicamente activos. Sin embargo, la sobreexplotación de las poblaciones silvestres en el sureste de Brasil y la negligencia en la replantación de plantas de ipecacuana después de extraerlas, ha resultado en una severa disminución de sus poblaciones nativas. Según mis propias investigaciones sobre biodiversidad de una serie de plantas medicinales en Brasil (incluyendo trabajos con un falso ipecacuana), y el desarrollo de una técnica eficaz para la extracción de ADN genómico, propongo evaluar las poblaciones nativas de ipecacuana en el sureste de Brasil como parte de un esfuerzo conjunto para preservar y mantener la producción sostenible de la droga de ipecacuana. Objetivos específicos: **1)** Ubicar poblaciones endémicas de ipecacuana en el sureste de Brasil y caracterizar los rasgos morfológicos; **2)** Describir las condiciones ambientales y climáticas locales de las poblaciones; **3)** Evaluar la variabilidad genética dentro y entre poblaciones a través del uso de marcadores moleculares RAPD; **4)** Determinar los niveles de alcaloides y evaluar los patrones bioquímicos divergentes dentro y entre las diferentes poblaciones; **5)** Establecer una colección de *C. ipecacuanha* caracterizada morfológica, bioquímica, y genéticamente. Los parámetros ambientales estándar se medirán en el campo, incluyendo las características físicas y químicas del suelo, la densidad de la vegetación y la radiación activa fotosintética (PAR) en el dosel de ipecacuana. Las mediciones morfológicas incluirán altura del ápice de la planta, número y longitud de los nudos, color de las flores, diámetro de la base del cogollo, y características anatómicas de las hojas. Además, se registrará el volumen, color, y peso de las raíces. Las muestras de hojas serán usadas para la extracción de ADN genómico, el cual será ampliado mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) con iniciadores aleatorios, de acuerdo con la metodología de ADN polimórfico ampliado al azar (RAPD). Los alcaloides serán analizados mediante el procedimiento HPLC actualmente en uso. El establecimiento de plantas en el invernadero se llevará a cabo por una combinación de técnicas de propagación sexual y asexual. Los resultados esperados incluyen: **1)** Identificación de condiciones ambientales asociadas con el desarrollo de las plantas en localidades específicas, **2)** Estimación de la variabilidad genética dentro de cada población de ipecacuana, **3)** El establecimiento de una colección de ipecacuana completamente caracterizada para varios factores, que brindará material para el mejoramiento genético de ipecacuana, y **4)** El entrenamiento de un personal profesional con recursos de laboratorio adecuados, que pueda continuar investigando las nuevas formas para la preservación y uso racional de ipecacuana y otras plantas medicinales.

Ejemplo 7.2

Antecedentes de la propuesta de investigación – Establecer el medio

El bosque lluvioso del Atlántico (“Mata Atlántica”) fue un extenso bosque heterogéneo que ocupaba un área mayor a 1,000,000 km² (cerca del 12% del territorio brasileño actual). La colonización por parte de los europeos dentro del dominio del bosque fue inicialmente propiciada por su proximidad al Océano Atlántico (a lo largo de la costa brasileña). Pronto, la economía de las comunidades locales se incrementó explosivamente por la fabricación de productos extraídos de los bosques naturales. Hoy en día, cerca del 70% de la población brasileña (cerca de 120 millones de habitantes, tanto en zonas rurales como en urbanas) viven en los dominios del bosque lluvioso del Atlántico. El hábitat natural de muchas especies de animales y plantas endémicos está siendo invadido, debido a que las áreas de los bosques originales se han reducido severamente. El remanente de los bosques actualmente ocupa solamente un área fragmentada, la cual es menor al 9% de la cobertura original (*referencia*). Muchas especies de plantas del bosque tropical lluvioso han logrado una importancia histórica como fuentes de productos terapéuticos de origen vegetal. En la actualidad, dichas especies requieren estudios concernientes a la conservación de su germoplasma. Un gran número de ellas siguen siendo colectadas masivamente en Brasil, sin que ningún sistema de cultivo se haya establecido para apoyar la explotación continua en el futuro (*referencia*). Esto ya ocurrió con *Cephaelis ipecacuanha*, y está sucediendo actualmente con *Tabebuia avelandadae*, *T. impetiginosa*, *Echinodorus macrophyllus*, *Cordia verbenacea*, etc. Estoy interesado en el estudio de los recursos genéticos existentes dentro de las especies de plantas medicinales en el sureste de Brasil con la meta de preservar y usar su diversidad biológica.

Sugerencias para el contenido

La sección de introducción debe:

- Establecer claramente quién es usted
- Describir las metas de su organización

Ejemplo 7.3

La sección de introducción – Establecer la credibilidad del investigador

Durante mi trabajo de doctorado investigué los elementos reguladores que controlan la expresión de los genes de la glicinina en la soya (*referencia*). También trabajé en la ingeniería de mutaciones dentro de las subunidades de la proteína B-conglicinina de la soya y analicé las propiedades de ensamblaje de los nuevos mutantes (*referencia*). Antes de este aprendizaje, pasé bastante tiempo como estudiante de maestría asesorado por un genetista cuantitativo. Estos estudios me permitieron aprender técnicas usadas en investigaciones sobre mejoramiento de plantas y biología molecular. Una visita corta al laboratorio del Prof. _____ me dio la oportunidad de tener discusiones y realizar experimentos sobre métodos de extracción y aislamiento de alcaloides de las plantas. Actualmente, mi investigación se centra en la comprensión básica y la preservación de la diversidad biológica actual de las plantas medicinales, combinada con la utilización económica de su germoplasma.

Con relación a esta propuesta de proyecto, han sido identificados cuatro sitios que contienen poblaciones nativas de *C. ipecacuanha* en el sureste de Brasil (uno de ellos ya fue muestreado). La determinación de la diversidad genética de esta población se está realizando actualmente. Hemos establecido un método económico y eficaz para extraer ADN genómico de tejido foliar seco el cual produce material apropiado para ser usado en PCR (*referencia*).

Algunos acuerdos establecidos con la Empresa Brasileña de Pesquisas agropecuarias (EMBRAPA) permitirán el análisis de la variabilidad de ipecacuana de la región amazónica (norte de Brasil). Se están estableciendo otros contactos en Mato Grosso (oeste de Brasil). En un proyecto afín, he establecido un cultivo de células en suspensión de *Borreria verticillata* (conocido como ipecacuana negro, o falso ipecacuana), que ahora se caracteriza de acuerdo con su crecimiento y acumulación de metabolitos secundarios cuando se cultiva bajo varias condiciones. Los cultivos de células crecen muy bien, pero hasta la fecha los alcaloides no han sido detectados.

- Mencionar el propósito y prioridades del financiador y su relación con la investigación
- Establecer su credibilidad en el área del tema del proyecto
- Conducir lógicamente a la siguiente sección, o justificación

Aun cuando el Curriculum Vitae adjunto a la propuesta puede ofrecer información viva acerca de sus capacidades y experiencia, esta sección le permitirá hacer énfasis específicamente de su experiencia particular dentro del ambiente de la investigación relacionado a la propuesta de su proyecto (**Ejemplo 7.3**). Proporcione evidencia de sus destrezas relevantes para el proyecto. Presente el material en forma breve y concisa y evite el lenguaje difícil de entender.

Justificación

Propósito

Esta sección representará las razones que fundamentan su propuesta y especificará lo que desea cambiar a través de su investigación. Esta sección debe representar una transición suave de la sección introductoria y continuar en forma lógica con el tema central. Se espera que haya despertado el interés del lector durante el resumen y la introducción. Esta sección debe aumentar su comprensión sobre la relevancia de la investigación propuesta y la manera en que el problema puede solucionarse.

Sugerencias para el contenido

La justificación permite al lector aprender más acerca de las cuestiones (Geever y McNeill, 1997). Debe presentar los hechos y la evidencia que apoyan la necesidad de realizar el proyecto de investigación. Esta evidencia puede provenir de una revisión de literatura, de su investigación anterior, de experimentos preliminares que haya realizado, o de otras fuentes fidedignas. Decida las estadísticas y hechos que mejor apoyen su proyecto pero asegúrese de que lo que presenta sea exacto y actualizado. La información muy general no es de mucha utilidad. Necesita proporcionar suficiente información para demostrar su familiaridad con las

investigaciones anteriores realizadas sobre el tema y para justificar la necesidad de la investigación (ver **Ejemplo 7.4** como ejemplo de la revisión de literatura relacionada al establecimiento de la importancia de realizar investigación acerca de ipecacuana). No intente justificar un proyecto de investigación estrictamente sobre la base de la “necesidad de un método”. Tampoco asuma que el lector estará familiarizado o comprenderá el problema tan bien como usted. Aun si el problema y la necesidad de investigación son obvios, los revisores querrán saber qué tan claramente puede plantearlo.

- Establezca la importancia y trascendencia del problema.
- Justifique por qué el problema es de interés particular para el financiador.
- Demuestre que la solución al problema es posible.
- Despierte el interés del lector y estimúlelo a leer más.
- Presente la manera en que el problema se relaciona con las metas de su organización.
- Mencione los resultados de la investigación en términos de necesidades humanas y beneficios sociales.

La justificación debe evitar presentar el problema en términos muy generales. Evite términos como “se conoce muy poco acerca...”, “existe una carencia general de información al respecto...”, o bien “ninguna investigación se ha dedicado a...”. El problema con ese tipo de enunciados es que aparentan que está presentando algo que no es seguro, lo que debilita el planteamiento de su problema. En cambio, explique las consecuencias de la falta de información en términos de impactos potenciales (Miner y Miner, 1998). Ver **Ejemplo 7.5**.

También es importante proporcionar una transición apropiada entre el enunciado del problema y la importancia de la metodología propuesta. Esto ayudará al lector a anticipar las posibles soluciones, con base en su metodología y análisis del problema.

Ejemplo 7.4

Revisión de Literatura – Parte de la justificación

La ipecacuana es un pequeño arbusto perenne que crece bajo áreas sombreadas. Sus raíces son café-rojizas, anuladas, con crestas redondeadas distintivas (*referencias*). Los nativos brasileños reconocieron las propiedades medicinales de las raíces de ipecacuana y las emplearon como expectorante y como analgésico. Los conquistadores pronto enviaron muestras a sus países para tratar la disentería, una enfermedad devastadora en Europa (*referencias*). La ipecacuana llegó a ser aceptada en todo el mundo y apareció en farmacopeas de diferentes países (*referencias*). Las cosechas a nivel comercial ocurrieron en el sureste de Brasil desde el siglo XVIII, cuando la ipecacuana se convirtió en un artículo comercialmente valioso (*referencias*).

La cosecha desmesurada fue un procedimiento destructivo puesto que no se consideró la replantación de las plantas que fueron extraídas. Las poblaciones remanentes están restringidas a tres regiones discretas: Centroamérica, el sureste de la Amazonía brasileña, y el bosque atlántico del sureste de Brasil (*referencias*). Especies emparentadas pueden coexistir (*referencias*). Actualmente, esta especie de planta y su utilidad casi es desconocida para las personas que viven en el sureste de Brasil. La emetina, su principal alcaloide, ha probado tener actividad contra la amebiasis (*referencias*). La dehidroemetina, un derivado sintético menos tóxico (*referencia*) puede reemplazar comercialmente a la emetina. La cefaelina y la sicotrina, los cuales son alcaloides menores, presentan fuerte actividad emética (*referencias*).

Aunque la emetina está presente en otras especies (*referencias*), la ipecacuana ha sido el único sistema vegetal en el cual se ha investigado su biosíntesis (*referencias*). La droga es administrada ya sea en dosis bajas (como un amebicida en el caso de amebiasis disintérica aguda (*referencias*), o en dosis altas (como vomitivo en caso de intoxicaciones con venenos o sustancias corrosivas (*referencias*). Éste es útil también para el tratamiento de la tos ferina, bronquitis, y asma (*referencias*). La demanda mundial de la droga es cercana a las 100 toneladas (T). Únicamente de 7-10 T son provistas por plantaciones en la India (*referencias*) donde se ha logrado domesticar la ipecacuana a partir de clones introducidos de Brasil (*referencias*). El “ipecacuana Río” (cosechado en el sureste de Brasil) tiene mejor calidad, pero la droga es más escasa debido a las dificultades de recolección de plantas silvestres (*referencias*). La micropropagación a través del cultivo de tejidos se propone como una alternativa para la propagación en masa (*referencias*).

Ejemplo 7.5

Planteamiento de consecuencias

En lugar de plantear “ninguna investigación se ha dedicado a entender el efecto del insecto A sobre el daño foliar de los árboles de la especie B...”, exponga que “más de 10,000 ha de árboles de la especie B han sufrido defoliación en las provincias X y esto ha resultado en pérdidas económicas para la región. Aún cuando se sospecha que el defoliador es el insecto de la especie A...” Esto podría seguirse por los posibles beneficios que podrían resultar del estudio de determinados aspectos del comportamiento del insecto A.

Descripción del proyecto

La descripción de su investigación tendrá subsecciones que básicamente brinden el enfoque de la investigación (**objetivos**), la manera en que planea hacer la investigación (**plan experimental**), lo que planea hacer con los resultados (**diseminación**), qué instalaciones y equipos específicos serán necesarios para realizar los experimentos (**instalaciones y equipo**), y la documentación para la investigación y el enfoque seleccionado (**literatura citada**). Todas estas subsecciones juntas deberían presentar una panorámica general del proyecto de investigación.

Objetivos

Propósito

La sección de objetivos debe especificar los resultados medibles de su proyecto de investigación, es decir los productos finales. Los objetivos también definirán la metodología de su investigación y la forma en que evaluará los logros. Esta sección debe indicar en forma precisa lo que intenta cambiar a través de su investigación y lo que acepta como prueba del éxito del proyecto. **Nota:** no confunda los objetivos con las metas.

Las últimas son conceptuales, fundamentales y más abstractas. Los objetivos son específicos e inmediatos.

Tipos de objetivos

Hay al menos cuatro tipos de objetivos diferentes (Geever and McNeill, 1997) y, dependiendo de la naturaleza de la investigación, una propuesta puede contar con una mezcla de ellos. El primer tipo de objetivo es el de **comportamiento**, donde anticipa que una acción humana particular sucederá (**Ejemplo 7.6**).

Ejemplo 7.6

Objetivo de comportamiento

El comportamiento de pequeños terratenientes no industriales en la producción de madera estará influenciado inicialmente por la maximización de ganancias y sólo en segundo plano por los valores estéticos, como lo determina el modelo empírico X de la función de ganancias.

Otro tipo es el de **desempeño**, en el que sucede un comportamiento determinado a un nivel de competencia esperado en un marco de tiempo específico. (**Ejemplo 7.7**).

Ejemplo 7.7

Objetivo de desempeño

La nueva técnica de aislamiento del patógeno A permitirá a 75% de los administradores de viveros identificar al patógeno A dentro de un período de 2 días después de la detección inicial.

Un objetivo puede también ser un **proceso**, cuando la manera en que algo ocurre es un fin por sí mismo (**Ejemplo 7.8**).

◆ **Ejemplo 7.8**

Objetivo de proceso

Determinar el rango de temperatura y humedad que permite la penetración exitosa de un patógeno A en el parénquima en empalizada de las hojas, permite definir las condiciones ambientales que conducen a la diseminación de la enfermedad sobre árboles de la especie B.

Finalmente, un objetivo puede ser un **producto**, donde el producto final es un artículo tangible. (Ejemplo 7.9)

◆ **Ejemplo 7.9**

Objetivo de producto

Definir la susceptibilidad del patógeno A dentro de un grupo químico orgánico específico (X o Y) permitirá la síntesis de un plaguicida orgánico para controlar el patógeno dentro de los límites ambientalmente aceptables.

Necesidad de especificación, concisión y enfoque

La sección de objetivos debe mantenerse tan breve y concisa como sea posible, pero debe transmitir exactamente lo que planea hacer en su investigación. Cuando redacte los objetivos trate de limitar su extensión a una o dos oraciones. No se deje llevar con texto innecesario, y asegúrese que los objetivos resalten en la página. Independientemente del tipo de investigación, teórica o muy aplicada, los objetivos deben ser plasmados claramente para los revisores. No confunda sus objetivos (resultados esperados) con los métodos (los medios). Un buen objetivo pone énfasis en lo que se hará y cuándo, mientras que un método explica la manera en que algo se hará. Considere usar viñetas, números, o sangrías para llamar la atención de sus objetivos dentro del texto.

Sugerencias para el contenido

Según Miner y Miner (1998), las oraciones de los objetivos deben tener las siguientes características.

- Describir claramente los objetivos de su proyecto, las hipótesis, o preguntas de investigación.
- Señalar los objetivos del proyecto sin hundirse en narración innecesaria.
- Mostrar que los objetivos son importantes, relevantes y oportunos.
- Describir detalladamente los resultados esperados para el proyecto.
- Mencionar los objetivos, las hipótesis, o preguntas de manera que puedan evaluarse y probarse después.
- Señalar por qué los resultados de su proyecto son indicados e importantes para el financiador.

Cabe mencionar algunos comentarios acerca de las hipótesis. En algunas áreas de la ciencia, una hipótesis de investigación lógicamente sería parte del objetivo. Sin embargo, es recomendable evitar el planteamiento de una hipótesis estadística “nula” (MacKensie y Angle, 1997). Como se mencionó anteriormente, las hipótesis nulas se ajustan bien a las matemáticas y a la lógica donde todos los parámetros lógicos y las limitantes pueden definirse. En parte, la inconveniencia de plantear el problema con hipótesis nulas es que no son realistas. Por ejemplo, si estuviera interesado en estudiar el efecto de una sustancia química específica sobre una ruta metabólica de un organismo determinado, una hipótesis establecida en forma nula sería “*la aplicación de la sustancia química X sobre el organismo Y no tendrá efecto sobre...*”. Esto, en cierto sentido, no es real porque probablemente tiene una buena idea de que la sustancia química X afectará al organismo Y, y más aun de que el efecto será en términos estadísticos significativos. Esto es congruente con el supuesto de que tiene suficientes razones e información para sugerir en primer lugar tal relación causa-efecto. Al usar hipótesis nulas, pierde la oportunidad de establecer objetivos de investigación en una forma mucho más realista y precisa. Si usa hipótesis, debe sacar partido de las palabras clave y las relaciones. Algunas variantes se ofrecen en el **Ejemplo 7.10**.

◆ Ejemplo 7.10

Planteamiento de hipótesis

“Se presume que la aplicación de la sustancia química X al organismo Y causará la interrupción del ciclo de vida en la etapa de...”

“Se propone que la relación entre X y Y se explica por...”

“Espero que la causa de esa mortalidad esté asociada con...”

“Nuestros datos preliminares apoyan la hipótesis de que el cambio tal puede ser atribuido a...”

“La diseminación del patógeno A en la región Y parece estar relacionada con el factor X y, por lo tanto, la modificación del factor X a través del mejoramiento del factor Z resultará en una reducción sustancial de la incidencia del patógeno A durante...”

El uso de términos como “aumentar”, o “reducir” son más convincentes e indicativos de los resultados anticipados que los términos “proporcionar”, “establecer” o “crear”.

Plan experimental

Propósito

El plan experimental debe describir a detalle las actividades de su proyecto de investigación, indicando cómo alcanzará sus objetivos. La descripción debe incluir la secuencia, flujo, e interrelación de las actividades así como el personal propuesto.

Diseño experimental, análisis estadístico y evaluación

El método científico implica probar hipótesis realizando un experimento o haciendo observaciones (Capítulo 2). En cada enfoque es importante especificar un diseño experimental que le permita corroborar o validar sus hipótesis. El diseño experimental a menudo lo rigen las pruebas estadísticas apropiadas u otras herramientas de evaluación que puedan validar las hipótesis. La descripción de esta sección puede incluir métodos específicos de recolección de datos, pruebas, encuestas, herramientas estadísticas, todas dentro del marco de un diseño específico. La evaluación puede incluir medidas del producto final, o análisis del proceso. La naturaleza de la investigación y sus objetivos determinarán cuál de esos métodos de evaluación resulta apropiado. La evaluación del proceso puede ser muy importante para proyectos grandes y complejos donde es importante monitorear las actividades y la distribución de los recursos para asegurar un desempeño adecuado y eficaz del proyecto (ver capítulo 10 para más detalles).

Materiales y métodos

Esta sección detalla los métodos específicos y materiales necesarios para llevar a cabo la investigación dentro del contexto del diseño experimental. Geever y McNeill (1997) señalan que es útil considerar las preguntas “¿Cómo?”, “¿Cuándo?” y “¿Por qué?” al momento de describir sus métodos. Para responder “¿Cómo?” deberá proporcionar una descripción detallada de lo que sucederá desde el momento en que el proyecto inicia hasta su finalización, p. ej., la manera en que realizará la investigación. Para responder “¿Cuándo?” deberá presentar los métodos en una secuencia lógica de actividades y dentro de un marco de tiempo. Para responder “¿Por qué?” deberá justificar (quizás hasta defender) los métodos que ha elegido, especialmente si son nuevos o singulares. Además, debe explicar por qué se espera que las actividades planeadas produzcan ciertos resultados. Debe indicar si puede predecir ciertas trampas o problemas con algunos métodos y las alternativas en caso de que dichos problemas ocurran. En ciertas circunstancias, podría ser importante considerar “dónde” al describir sus métodos. Donde tomará lugar la actividad específicamente puede sugerir parcialmente los métodos particulares.

Sugerencias para el contenido

La sección del diseño experimental debe fluir desde la justificación hasta los objetivos. Esta sección debe permitir a los revisores visualizar la implementación del proyecto. Una manera razonable y lógica de organizar esta sección es tratando cada objetivo en el orden en que se presenta.

Comience por describir qué pasos precisos seguirá para realizar cada objetivo, incluyendo lo que se hará, quién lo hará y cuándo. Puede ser necesario indicar los pasos que se realizarán para incorporar personal de investigación adicional, la adquisición de equipos, renta de vehículos u otras necesidades de logística. Considerando que indudablemente estará limitado en el número de páginas que puede incluir en su propuesta, es importante usar los detalles necesarios a fin de convencer a los revisores de que puede realizar la investigación. Demasiados detalles pueden ser aburridos y pueden desviar la atención de los enfoques verdaderamente emocionantes e importantes.

Una vez que haya determinado la secuencia de eventos a seguir para cada objetivo, también debe mostrar la forma en que se relacionan entre sí, especialmente si las actividades relacionadas a un objetivo son importantes para tratar otro objetivo. Precaución: Evite el planteamiento de hipótesis u objetivos en secuencia de modo que un objetivo dependa de un resultado particular de otro objetivo. Esto puede ser muy peligroso, y los revisores normalmente ponen atención en esto. Por ejemplo, asumamos que anticipa que el resultado de la hipótesis 1 será la conclusión A, y ha estructurado la hipótesis 2 en tal forma que ésta analiza la relación existente entre la conclusión A y un factor B. Obviamente, la hipótesis 2 se vuelve irrelevante si la conclusión A no llega a validarse en la hipótesis 1. Plantee hipótesis u objetivos secuenciales siempre que exista una decisión 3 que le permita al tercer objetivo en secuencia analizar resultados alternativos derivados de las hipótesis previas.

A menudo resulta útil elaborar un esquema de tiempo y tareas (Miner y Miner, 1998) que resalte los principales acontecimientos que deberán lograrse en momentos determinados. Esto no sólo ayuda a los revisores a comprender la metodología (y da la impresión que saber lo que se está haciendo) sino también ayuda a manejar mejor su proyecto al pensar en relaciones tiempo-tarea. El resumen visual de toda la sección de la metodología debe caber en una página.

Diseminación de resultados

Propósito

Esta sección aclara al financiador y los revisores que considera de gran importancia informar a otros acerca del proyecto: su propósito, métodos y logros alcanzados. Esto no solamente agradece explícitamente el apoyo del financiador sino también brinda un reconocimiento a sus esfuerzos.

Sugerencias para el contenido

En un ambiente altamente competitivo para la obtención de recursos limitados, no es suficiente mencionar que los resultados serán publicados en una revista científica apropiada. Debe ser específico en anticipar títulos de artículos de revistas, monografías o presentaciones en conferencias o talleres, con fechas predefinidas. En esta sección indique la razón por la cual la diseminación de resultados es importante como parte del proyecto. Miner y Miner (1998) destacan la necesidad de describir concisamente lo que cree que serán los resultados de investigación y cómo diseminará los productos. Este será un lugar apropiado para justificar un punto en el presupuesto si se necesitan cubrir los costos de modos específicos de diseminación. Los posibles modos de diseminación incluyen: artículos de revistas, artículos para conferencias, charlas, seminarios, talleres, presentación de posters, boletines, visitas de campo, trabajos provisionales, libros o manuales, materiales audiovisuales, páginas de Internet, u otro tipo de diseminación electrónica.

Algunas organizaciones financiadoras requerirán un informe de las conclusiones de la investigación una vez que el proyecto haya terminado. Este informe también debe contener información sobre la manera en que los resultados serán utilizados. Por ejemplo, la Fundación Internacional para las Ciencias (IFS) sugiere a los científicos considerar seriamente la manera en que sus resultados de investigación serán utilizados y cómo la aplicación de la investigación puede recibir aún más atención (Baldensperger *et al.*, 1993).

Instalaciones y equipos

Propósito

Es casi seguro que su trabajo requerirá del uso de instalaciones y equipos específicos para realizar la investigación. Esta sección debe estable-

cer claramente qué instalaciones y equipo específico será necesario. Si su presupuesto requiere financiamiento para una parte de estas necesidades, debe diferenciarse claramente de lo que actualmente tiene disponible. Más tarde, como parte de su presupuesto, tendrá que proporcionar una justificación para el financiamiento de equipos e instalaciones. Esta sección sirve para establecer que tiene la capacidad de realizar la investigación propuesta.

Sugerencias para el contenido

Esta es una oportunidad para plasmar la generosidad de su organización en el apoyo de la investigación (MacKensie y Angle, 1997). Enumere los laboratorios específicos, sitios de campo, instalaciones de servicios, equipos, computadoras, bibliotecas, etc., que estarán disponibles para su uso. No espere que los revisores supongan lo que estará disponible. Su meta en esta sección es convencer a los revisores que tiene la capacidad para realizar la investigación y que las instalaciones y equipos son los adecuados. Si su investigación se llevará a cabo en colaboración con otros científicos u organizaciones, incluya la experiencia y los recursos en especie que ellos otorgarán.

Literatura citada

Propósito

Esta sección debe demostrar que ha revisado la literatura y que conoce la información relevante y pertinente que se encuentra actualmente disponible.

Sugerencias para el contenido

Sea actual y completo, pero no exagere con las citas bibliográficas de manera que lleguen a ser redundantes y aburridas. En total, la revisión debe considerar los aspectos “políticos” así como los científicos. Esto es, asegurarse de no incluir citas de los posibles revisores o miembros del panel, a menos que éstas sean relevantes para su investigación. Esta es un área donde es mejor agregar mucha información en lugar de muy poca. Recuerde que ésta es la sección que documentará su conocimiento del cuerpo de literatura que apoya la justificación, la trascendencia de la investigación propuesta y la metodología apropiada para realizar la investigación. Éste es también el lugar para citar sus propias publicaciones relevantes. *Independientemente de su experiencia o su “camino*

recorrido” en el área propuesta de investigación, no asuma que los revisores darán por sentado su conocimiento de la literatura sin documentación”. Muchos revisores considerarán este tipo de suposiciones arrogantes, o en el mejor de los casos ridículas.

Cuando discute citas específicas en el cuerpo de su propuesta, sea tan objetivo como pueda y no demasiado crítico de la literatura existente (Geever y McNeill, 1997; MacKensie y Angle, 1997). ¡Sea prudente y cauteloso cuando critique trabajos específicos puesto que el trabajo podría ser de uno de los revisores! De hecho, debe anticipar revisores potenciales y quizás ofrecer algunos elogios merecidos a su trabajo.

“... *Mientras más propensos a dudar,
más cautelosos son los juiciosos*”
– Alexander Pope 1688-1744.

En términos mecánicos, sea cuidadoso y consistente en la forma en que cita la literatura (ver **Ejemplo 7.11** para un ejemplo de una lista de referencias). Use citas completas y deletree el nombre de los autores. La mala ortografía en el nombre de un autor que resulte ser uno de los revisores, podría crear una actitud negativa por parte del revisor. También esté seguro de su fuente. Citar una fuente sin haber visto el original puede conducir a situaciones vergonzosas y a una falta de credibilidad si la fuente secundaria de la cual obtuvo la información es errónea.

Presupuesto

Propósito

La sección del presupuesto es la exposición del apoyo y los gastos propuestos y, si se escribe creativamente, puede representar una forma alternativa de expresar las actividades de su proyecto. Pero si un financiador proporciona un formato específico para el presupuesto, asegúrese de seguirlo al pie de la letra. Su presupuesto debe ser un reflejo claro de la investigación propuesta y ser creíble y realista por sí mismo. Si se ha pensado bien el proyecto, el presupuesto debe ser fácil de elaborar. Un presupuesto mal presentado probablemente refleje un proyecto de investigación mal desarrollada (Baldensperger *et al.*, 1993).

Ejemplo 7.11

Consistencia y exactitud en el listado de las referencias citadas

LITERATURA CITADA

APHA, AWWA and WEF (1992) Standard methods for examination of water and wastewater. 18th ed.

Binkley, D. (1986) Forest nutrition management. John Wiley & Sons, N.Y.

Eaton, J. S., G.E. Likens and F.H. Bormann (1973) Throughfall and stemflow chemistry in a northern hardwood forest. *J. of Ecology* 61: 495-508

Edmonds, R.L., T.B. Thomas and J.J. Rhodes (1991) Canopy and soil modification of precipitation chemistry in a temperate rain forest. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 55: 1685-1693

Fahey, T.J., J.B. Yavit, D.H. Knight and J.A. Pearson (1985) The nitrogen cycle in lodgepole pine ecosystems. *Biochemistry* 1:257-275

Fahey, T.J., J.B. Yavit and G. Joyce (1988) Precipitation and throughfall chemistry in *Pinus contorta ssp. latifolia* ecosystems, southeastern Wyoming. *Can. J. For. Res.* 18: 337-345

Foster, N.W. (1985) Acid precipitation and soil solution chemistry within a maple-birch forest in Canada. *For. Ecol. Manage.* 12: 215-231

Haibara, K., Y. Aiba and K. Suetsugu (1984) Nutrient content of throughfall in a Sugi (*Cryptomeria japonica*) and (*Chamaecyparis obtusa*) unestablished young plantation. In: *Bulletin of the Experimental Forest No. 20*, Tokyo Uni. of Agric. and Technology, pp. 17-21 (in Japanese)

Klemmedson, J.O., C.E. Meier, R.E. Campbell and D.B. Marx (1983) Effect of stand composition and season on chemistry of throughfall and stemflow of ponderosa pine forests. *For. Science* 29 (4): 871-887

Leininger, T.D. and W.E. Winner (1988) Throughfall chemistry beneath *Quercus rubra*: atmospheric, foliar and soil chemistry consideration. *Can. J. For. Res.* 18: 478-482

Lindberg, S.E., G.M. Lovett, D.D. Richter and D.W. Johnson (1986) Atmospheric deposition and canopy interactions of major ions in a forest. *Science* 231: 141-145

Lovett, G.M. and S.E. Lindberg (1984) Dry deposition and canopy exchange in a mixed oak forest as determined by analysis of throughfall. *J. Appl. Ecology* 21:1013-1027

Velthorst, E.J. and N. Van Breemen (1989) Changes in the composition of rainwater upon passage through the canopies of trees and of ground vegetation in a Dutch oak-birch forest. *Plant Soil* 119: 81-85

Categorías

Las pautas de la mayoría de los financiadores especificarán las categorías que pueden incluirse y por lo general comprenderán como “costos directos”: personal, materiales y suministros, equipo, viajes, servicios de apoyo, uso de computadoras y publicaciones. Normalmente, habrá una categoría de “costos indirectos” que se calcula como porcentaje de los costos directos. Su institución de investigación también puede contar con lineamientos acerca de la forma de preparar los presupuestos. Se discutirán más detalles sobre cómo manejar esas categorías a continuación.

Costos compartidos

Como se discutió en el Capítulo 4, algunos financiadores requieren que la institución de investigación indique explícitamente la manera en que contribuirá a cubrir una parte de los costos de la investigación. Si se requiere, una parte de la sección del presupuesto necesitará especificar las contribuciones en especie o las fuentes de efectivo. Las contribuciones de la institución de investigación deben discutirse por adelantado con el director de investigación u otro oficial competente, antes de finalizar la propuesta de investigación. Dependiendo de los requerimientos del financiador para los costos compartidos, pueden fijarse restricciones graves para la organización de investigación e impactar considerablemente el presupuesto que se propone.

Colaboraciones especiales

Si su proyecto de investigación involucra a otras organizaciones o investigadores de otras organizaciones, habrá necesidad de tener una sección especial del presupuesto que se refiera a esto en términos de recursos. Los tipos de colaboración pueden variar ampliamente, y por lo tanto, esta sección proporcionará sólo las ideas generales y los asuntos a los cuales debe prestar atención. Algunos tipos de colaboración formal pueden requerir un subcontrato entre su institución y otras instituciones. En este caso, su presupuesto deberá incluir un punto (de una sola línea) indicando el costo del subcontrato. La institución colaboradora proporcionará una propuesta de investigación por separado que documentará la exposición del trabajo de la institución contratada, un presupuesto detallado, el período de ejecución y la identificación de personal clave. Los detalles del presupuesto del subcontrato deben enumerarse en una página por separado y adjuntarse al presupuesto de la propuesta principal.

Otro tipo de arreglo formal es el empleo de un consultor para ayudar en la investigación. Por lo general los consultores se consideran contratistas independientes y por lo tanto no son empleados de la misma institución. El presupuesto necesitará reflejar este costo como un punto por separado y sin duda requerirá una justificación en la narración del presupuesto.

En otros casos, puede contar con un arreglo donde un colaborador o una institución (u otro departamento o laboratorio dentro de su misma institución) está de acuerdo en participar en el proyecto de investigación proporcionando ciertos recursos (personal, instalaciones, o equipos) que le ayuden a realizar su investigación. Si esto requiere de costos especiales en su presupuesto, pero no cae dentro de la definición de un subcontrato o consultoría, entonces es necesario definirlo dentro del presupuesto. Por ejemplo, podría necesitar aumentar el monto para viajes con el fin de poder establecer contactos adecuados con la institución colaboradora. Las instalaciones y equipos proporcionadas por un colaborador externo deben incluirse en la sección de instalaciones y equipos de la propuesta. Nuevamente, podría existir la necesidad de incluir una justificación dentro de la narración del presupuesto. Algunas agencias financiadoras de investigación podrían solicitar un enunciado describiendo las áreas de investigación o los recursos de su institución que se relacionan con su propuesta (ver **Ejemplo 7.12** para una ilustración de cómo un investigador relaciona su investigación a otros recursos dentro de la institución).

Sugerencias para el contenido del presupuesto

Introducción

Antes de tratar partes específicas del presupuesto, consideremos algunas preguntas clave, sugeridas por Miner y Miner (1998). Su presupuesto:

- ¿Brinda suficientes recursos para realizar las investigaciones?
- ¿Incluye una narración que justifique los puntos principales del presupuesto?
- ¿Está en el formato que el financiador y/o su institución exige?

- ¿Proporciona suficientes detalles de manera que el revisor pueda ver fácilmente la forma en que los puntos se calcularon?
- ¿Muestra una relación clara entre los puntos del presupuesto y las actividades de investigación?
- ¿Incluye anexos que justifiquen los requisitos poco comunes?
- ¿Identifica los costos de evaluación y diseminación?

Conforme prepara su presupuesto, recorra el documento de su propuesta comenzando con la introducción, y haga una lista del personal, el equipo, los materiales y las instalaciones, etc., que necesitará para realizar su investigación. No pase por alto los gastos en los que el proyecto incurrirá, aún si estos no son parte del presupuesto solicitado. Una vez que haya compilado un estimado de los recursos necesarios, por ejemplo, número de personas, tipo de equipos, suministros específicos, etc., necesitará establecer el costo apropiado para cada punto. Puede ser necesario consultar con otros en su institución que estén familiarizados con dichos costos, especialmente cuando necesite incluir salarios y prestaciones, márgenes costo-beneficio y otros puntos similares. Debe hacer la estimación de estos puntos tan pronto como sea posible, porque indudablemente los costos de hacer la investigación serán mayores de lo que anticipe y podría surgir la necesidad de ajustar su plan de investigación para mantenerlo dentro de un presupuesto razonable.

La lista inicial de recursos necesarios le proporcionará las bases para organizar varios costos dentro de categorías apropiadas. Estas listas posiblemente tendrán más detalles de lo que finalmente se incluya en el presupuesto, de manera que puede ser útil guardarlas para referencias posteriores (Geever and McNeill, 1997). También pueden ser útiles para el monitoreo de los costos del proyecto una vez que éste se encuentra en ejecución. Ver **Tabla 7.1** para un ejemplo de cómo debe lucir dicha hoja de datos para necesidades de personal.

Este tipo de hoja de datos debe considerarse para todas las categorías principales de los costos previstos. Por ejemplo, una hoja de datos sobre viajes podría incluir el número de viajes para visitar centros de investigación, costos de renta de vehículos, boletos aéreos para asistir a conferencias o talleres específicos, viáticos, etc.

◆ Ejemplo 7.12

Colaboración y cooperación – Identificar recursos adicionales dentro de su institución

Los grupos de investigación indicados abajo están llevando a cabo trabajos relacionados con este proyecto de investigación y proporcionarán una fuente adicional de experiencia y recursos. Cada uno de esos grupos ha sido contactado y está informado acerca de esta propuesta de investigación. El laboratorio de genética y fitomejoramiento comprende a cinco científicos bajo la dirección del Prof.

_____. Estos científicos dan orientación a 15 estudiantes de postgrado y 10 de licenciatura en las siguientes áreas de investigación de plantas: fitomejoramiento clásico, citogenética, marcadores moleculares, y genética molecular. Los asistentes de investigación de postgrado de nuestro proyecto tendrán acceso a las instalaciones del laboratorio y la oportunidad de capacitación. El laboratorio de germoplasma y recursos genéticos tiene como meta principal el establecimiento y la caracterización de una colección activa de germoplasma de plantas de cultivo, medicinales, frutales, palmas y árboles forestales. La colección de plantas medicinales tiene más de 100 accesiones. La colección de germoplasma se utilizará como apoyo a nuestros objetivos de investigación sobre mejoramiento genético. También hay un grupo sobre fitoquímica que estudia la química de los compuestos derivados de productos naturales. El laboratorio de ciencia de cultivos trabaja en el desarrollo de nuevos sistemas de producción que pueden aplicarse específicamente a las plantas medicinales (uno de los proyectos se relaciona con la producción de aceites esenciales de *Cymbopogon citratus* cuando las plantas son cultivadas bajo diferentes condiciones ambientales). Los avances que están logrando en el contexto de sistemas de producción de cultivos serán especialmente útiles para nosotros, para establecer nuestros sistemas experimentales de cultivo de *Cephaelis ipecacuanha*.

Categoría personal

Esta categoría consistirá de salarios, remuneraciones y cualquier prestación del personal que estará participando en el proyecto. Con frecuencia es útil distinguir entre el personal principal de investigación y personal

Tabla 7.2 - Hoja de datos para la determinación de gastos de personal para la investigación

Punto	Descripción	Gastos (anuales)
Investigador principal	Responsable principal de la investigación y la supervisión.	2 meses de salario = \$10,000 Prestaciones (20%) = \$2,000 Un mes será cubierto por el instituto (asignación de tiempo equivalente al 25%)
Segundo Investigador	Segundo responsable de la investigación y la supervisión del asistente de investigación graduado.	1 mes de salario = \$4,000 Prestaciones(20%) = \$800 1 mes será cubierto por el instituto (asignación del tiempo correspondiente al 16%)
Asistente de investigación graduado	Estudiante de postgrado de medio tiempo para investigaciones de campo.	beca de investigación para graduado Estipendio = \$8,000
Asistentes de campo a medio tiempo	Salario por hora durante dos meses en verano para dos técnicos que recolecten muestras de plantas y de suelo.	2 asistentes * 60 días * \$40/día = \$4,800
Secretaria	Para ayudar en la correspondencia, preparación de manuscritos, orden de suministros, arreglos de viaje, etc.	2 meses de salario = \$3,500 Prestaciones (15%) = \$525
Espacio de oficina	Dos oficinas para los investigadores, secretaria, asistente de investigación, estimado a un 10% del espacio del departamento.	Otorgado por el departamento
Costos indirectos	El instituto establece una tasa del 40% de los costos directos.	Salarios + Beneficios = \$33,625 IDC = \$33,625 * 0.4 = \$ 13,450 <hr/> Repartición de costos indirectos = 2 meses de salario + beneficios (\$5,000 + \$1,000 + \$4,000 + \$800) * 0.4 = \$4,320

de apoyo a la investigación. Una jerarquía típica es enumerar esos costos como aparece en la **Tabla 7.2**.

El personal principal debe identificarse con nombre. Puede contratar al resto del personal después de recibir el financiamiento. Algunas veces el personal de oficina (secretarías) se incluirá dentro de los costos compartidos y, por lo tanto, puede no aparecer en el presupuesto como un punto de los costos directos.

Tabla 7.2 - Salarios and remuneraciones

Punto	% tiempo mensual	Cantidad
Personal principal		
Investigador principal	xx	\$\$\$\$
Segundo investigador	xx	\$\$\$\$
Investigadores principales asociados	xx	\$\$\$\$
Otro personal		
Investigadores asociados y postdoctorantes	xx	\$\$\$\$
Otros profesionales	xx	\$\$\$\$
Estudiantes de postgrado	xx	\$\$\$\$
Estudiantes de licenciatura	xx	\$\$\$\$
Personal de oficina	xx	\$\$\$\$
Técnicos de campo, otros	xx	\$\$\$\$
Total de salarios y remuneraciones		\$\$\$\$
Prestaciones del personal indicado arriba		\$\$\$\$
(podría ser necesario indicarlo para cada persona)		
Total de salarios, remuneraciones y prestaciones		\$\$\$\$

A medida que incluya el personal de apoyo en el presupuesto es necesario platicar con su director de investigación o jefe de departamento para asegurarse que los salarios están dentro del rango de pago establecido por las políticas de la institución. Para determinar el tiempo a invertirse por el personal principal debe tomarse en consideración que los revisores harán un juicio de si existe un compromiso de tiempo suficiente de parte de los investigadores para realizar el trabajo propuesto (MacKensie y Angle, 1997). Un 5-10% de tiempo asignado puede enviar una señal negativa a los revisores e indicar que no considera este proyecto como una prioridad que merece dedicarle un poco más de

tiempo. Sin embargo, asegúrese de indicar el tiempo como un “costo compartido” en caso que pretenda dedicar cierto tiempo al proyecto pero no cobrar un salario del financiador. El establecimiento de los salarios para el personal principal no es una cuestión fácil de resolver. Frecuentemente los salarios constituyen una gran parte del presupuesto total y solicitar un monto muy grande para salarios limitará otros puntos dentro del presupuesto, o bien hará su presupuesto demasiado alto para ser considerado por la agencia financiadora. También, es una buena práctica llevar la cuenta de sus compromisos de tiempo con otras actividades de investigación, docentes, de extensión, o administración, puesto que algunos financiadores querrán ver la distribución de su tiempo.

Categoría operaciones

Esta categoría consiste fundamentalmente de los artículos fungibles, algunos servicios y los costos de viajes necesarios para realizar la investigación. Generalmente, los puntos tales como suministros de laboratorio y de campo, materiales para la fabricación de equipos y suministros de oficina se llamarán “materiales y suministros”.

Otra subcategoría puede ser “comunicaciones” e incluir servicios telefónicos, fax y correo postal. Otros puntos a considerar bajo operaciones son las fotocopias, costos relacionados con la computación (que no sea equipo principal), publicaciones y otros costos de diseminación de la información. En ocasiones los viajes se enumeran dentro de una categoría separada y puede estipularse si son nacionales o internacionales. Dependiendo de las políticas de su institución con relación al valor crítico que define equipos importantes, los instrumentos y equipos pequeños pueden incluirse dentro de materiales y suministros. Probablemente no sea necesario que enumere esos puntos en el presupuesto, pero en todo caso será necesario justificar los costos de cada subcategoría en narración del presupuesto (ver **Tabla 7.3** para un posible desglose de esos gastos dentro del presupuesto).

Categoría equipos permanentes

La solicitud de equipos muy importantes requiere una entrada adicional dentro del presupuesto. Las piezas pequeñas de equipos pueden incluirse en la sección de Materiales y Suministros (pero determine cuales son las pautas de su organización o agencia financiadora sobre este tema en

Tabla 7.3 - Operaciones

Materiales y suministros (incluye suministros de oficina usados para el proyecto)	\$\$\$\$
Comunicaciones (tarifas telefónicas, fax y correo postal)	\$\$\$\$
Costos de publicaciones y diseminación	\$\$\$\$
Fotocopias y reproducciones	\$\$\$\$
Servicios de computación (x horas y \$/h)	
Viajes	
Nacionales	\$\$\$\$
Visitas de campo (#)	\$\$\$\$
Reuniones con el financiador	\$\$\$\$
Conferencias (especificar)	\$\$\$\$
Internacionales (especificar)	

particular). Si la solicitud de equipos representa una cantidad considerable de dinero, la probabilidad de aprobación de la propuesta aumentará si su institución asume parte de los costos (costos compartidos). Si el financiador aprueba su propuesta pero sujeta a una reducción del presupuesto, eliminar los equipos muy importantes será sospechoso, o sugerirá que tales equipos nunca fueron realmente necesarios para realizar la investigación. Por lo tanto, asegúrese de que el equipo es verdaderamente necesario y de importancia fundamental para su trabajo de investigación. Será necesaria una justificación en la narración del presupuesto.

Explicación y justificación del presupuesto

Propósito

Cada punto del presupuesto necesita explicarse con una narración detallada y los artículos poco comunes deben justificarse. Si su presupuesto es bastante directo, puede que una narración no sea necesaria, pero por lo general se considera una buena práctica proporcionar algunas explicaciones sobre el presupuesto.

Sugerencias para el contenido de la narración

Esta sección debe ofrecer el razonamiento de los puntos de su presupuesto, aun cuando algunos puntos parecerán justificarse por sí mismos. Explique la base utilizada para calcular el incentivo otorgado al personal

y la base para calcular la tasa de los costos indirectos. Para Materiales y Suministros, debe dar algunos ejemplos de los artículos más importantes que necesitará comprar, pero no incluya detalles para cada punto. Para viajes, explique qué clase de transporte usará y por qué es necesario. Si hay gastos por renta de equipos o vehículos, indíquelo aquí. Explique la base utilizada para calcular los gastos relacionados a la publicación y dissemination. Si solicita que cubran los costos de equipos importantes, es obligatorio brindar una explicación y justificación del equipo con detalles de cada costo compartido. También debe explicar la base para calcular cualquier otro costo compartido en el presupuesto.

Consideraciones especiales

Propósito

Esta sección recalca cualquier circunstancia especial o aprobación especial que se relacione con su propuesta de investigación.

Sugerencias para el contenido

Muchas instituciones cuentan con condiciones especiales que deben tomarse en consideración si la investigación requiere sustancias peligrosas, ADN recombinante, el uso de animales experimentales, el uso de material humano, patógenos o insectos que pueden representar un peligro especial a las áreas adyacentes al lugar de investigación, o el uso de sustancias radioactivas. Si tiene razones para creer que su investigación requiere de consideraciones especiales, asegúrese de revisar su propuesta con los oficiales apropiados en su institución así como revisar cuidadosamente las pautas del financiador en referencia a las condiciones especiales. Algunos financiadores pueden exigir que presente formatos especiales para asegurar que ha realizado un proceso de revisión de su investigación con un comité y con los oficiales convenientes en su organización y que todo se encuentra de conformidad con los requisitos relevantes.

Curriculum Vitae

Propósito

Casi todos los financiadores exigen alguna evidencia de su preparación y pericia. Por lo general se resume en un “Curriculum Vitae”. Su curriculum

vitae (CV) es el historial de su vida educativa y profesional reducida en líneas generales con un formato atractivo y fácil de leer. Debe presentar al revisor de la propuesta sus ventajas más poderosas. Además debe recalcar sus antecedentes y preparación relevantes para la investigación propuesta.

Sugerencias para el contenido

El término “curriculum vitae” [que se deriva del Latín y significa “el curso de la vida (de uno)”] a menudo se usa en forma intercambiable con el término en Inglés “resume” (historial personal). Sin embargo, el CV es una lista más formalmente estructurada de la educación, las publicaciones, los proyectos, las becas y el historial de trabajo, y por lo general más preferida por los científicos y los educadores. Una vez que el CV se ha elaborado puede usarse para una infinidad de cosas, incluyendo la búsqueda de empleo. Pero recuerde, el propósito del CV en la propuesta de investigación no es buscar empleo sino convencer a los revisores que cuenta con la preparación adecuada para realizar la investigación. Por lo tanto, no “saques del armario” un CV que hizo para solicitar su último puesto de trabajo. ¡Asegúrese de que el material en su CV se centra en tus capacidades como investigador, incluyendo sus publicaciones!

Haga una lista breve o mencione sus antecedentes educativos y profesionales y céntrese en la evidencia de su productividad como investigador (MacKensie y Angle, 1997). Sus publicaciones de los últimos cinco años son especialmente importantes y algunos revisores las utilizarán como un indicativo de su potencial para publicar en el futuro. Podría adjuntar sus publicaciones más recientes y relevantes a la propuesta. Esto podría ser especialmente útil si no han sido diseminadas extensivamente, o se encuentran “en prensa”. Evite mencionar información ajena que no sea directamente relevante para dar evidencia de su preparación como investigador. No es necesario indicar su domicilio particular, su estado civil u otro tipo de información personal. La información acerca de membresías en organizaciones que no se relacionan directamente con la investigación resulta innecesaria. Y por supuesto, no mencione experiencias de trabajo que no tienen que ver con la investigación o con sus responsabilidades profesionales. Por otro lado, mencione su experiencia como docente/catedrático, la supervisión de estudiantes graduados y experiencias de viajes que sean relevantes para su investigación. A manera de sugerencia, se presenta un formato de CV en el **Ejemplo 7.13**. Básicamente brinda información sobre la posición actual y la ubicación del investigador, his-

Ejemplo 7.13

Muestra de Curriculum Vitae para propuestas de investigación

Curriculum Vitae

Nombre: Dr. José C. Lopez

Título: Científico investigador asociado

Domicilio: Departamento de Silvicultura
Instituto de Investigaciones Forestales
(Calle o Apartado Postal)
(Ciudad, Provincia, País)
(Código Postal)
(Número de teléfono)
(Número de FAX)
(E-mail)

Comentarios:

Fácil de entender

Indique para quién trabaja, con el domicilio completo. Incluya medios apropiados para comunicarse con usted por teléfono, correo electrónico.

Educación:

Universidad X, Ph. D. For., 1988
- Ecología Forestal
Universidad X, M.S., 1984
- Ecología Forestal
Universidad Y, B.S., 1978
- Manejo Forestal

Mencione sus títulos más recientes primero, de manera que la lista quede en orden cronológico reverso. Indique de qué institución recibió cada título. Muestre el año en que recibió la especialidad y el área específica.

Experiencia laboral:

Técnico Forestal, nivel 7. Servicio Forestal Provincial (1978-1981).
Asistente de Investigación Graduado, Departamento de Silvicultura, Universidad X (1984-1988).
Postdoctorado, Instituto de Manejo Forestal, Servicio Forestal Federal (1988-1990).
Científico Investigador Asistente Departamento de Silvicultura Instituto de Investigaciones Forestales (1990-1998).
Científico Investigador Asociado Departamento de Silvicultura Instituto de Investigaciones Forestales (1998 - presente)

Haga una lista cronológica. Solamente cite experiencia laboral que contribuye a mostrar sus capacidades como investigador en el contexto del proyecto.

Ejemplo 7.13 (continuación)

Menciones honoríficas y premios:

- Disertación doctoral sobresaliente, Departamento de Silvicultura Universidad X, 1988.
- Certificado de reconocimiento por desempeño en la investigación Instituto de Investigaciones Forestales, 1992.
- Artículo de investigación sobresaliente Asociación Nacional de Manejo Forestal, Conferencia Anual, 1994.
- Presidente Regional Electo Asociación de Manejo Forestal, 1994 - 1996

Debe presentar cualquier premio, distinción o mención honorífica que demuestre sus habilidades profesionales y sus logros.

Actividades profesionales:

- Comité de certificación silvicultural Asociación Nacional de Manejo Forestal, 1990-1992.
- Co-presidente de taller sobre sistemas silviculturales sostenibles Congreso internacional forestal, 12 y 13 Agosto, 1995.
- Parte del equipo de revisión *in situ* Instituto de Genética, Consejo de Investigación Federal, 20 y 25 Enero, 1997.

Haga una lista de aquellas actividades profesionales que se relacionan con el tema de su propuesta de investigación. En este caso, si su propuesta es en el área de ecología forestal y silvicultura será de poca utilidad nombrar otras actividades que no se relacionan con dicha área.

Publicaciones: (Los últimos 5 años; 12 años de carrera. Total: 2 capítulos de libros y 19 artículos científicos)

Lopez, J.C. 1998. Silvicultural systems of subtropical plantations. Agroforestry (En Prensa).

Lopez, J.C. 1997. Light quality impacts on seedling establishment under XXX canopies. J. Silviculture 20: 143-150

Lopez, J.C. y D.L. Jones. 1997. Changes in LAI of species XXX in plantations over the rotation length. Ecology 35:12-17.

Esta es una parte crítica del CV. Algunos financiadores pueden permitir únicamente una lista de las publicaciones más recientes y no todas las obtenidas en su carrera. Si está, seleccione cuidadosamente para resaltar aquellas más relevantes para su propuesta de investigación. Sea preciso y consistente en el formato. No mencione artículos en preparación o presentados a revisión a menos que hayan sido aceptados.

(...)

torial educativo, historial de trabajo, becas y premios, actividades profesionales y publicaciones.

Anexos

Propósito

Los anexos pueden usarse como información adicional relevante para la propuesta pero en cierto modo secundaria y no absolutamente necesaria. Aunque este material puede ser valioso para el revisor, probablemente no se lea en su totalidad.

Sugerencias para el contenido

”... puede ser que los revisores no lean más allá de la propuesta principal, y ... si los anexos parecen extensos ... los revisores evitarán leerlos, especialmente si no disponen de mucho tiempo.”

Este es el lugar para añadir información adicional que no fue necesaria o incluso permitida en la propuesta principal. Reconozca que la mayoría de las pautas de los financiadores establecen un límite sobre el número total de páginas que permiten. Antes de considerar añadir anexos, aclare si los anexos se cuentan en el número total de páginas que permiten. Aún cuando no se establecen restricciones en el número de páginas pueden incluirse en los anexos, trate de que sea el mínimo. Puede ser que los revisores no lean más allá del final de la propuesta principal y, ciertamente, si los anexos parecen extensos, puede estar seguro que evitarán leerlos, especialmente si no disponen de mucho tiempo.

Con la salvedad de que no está seguro que el material adjunto se leerá, algunos ejemplos de los tipos de materiales que pueden incluirse en los anexos incluyen copias de sus artículos (publicados, en prensa, o presentados a revisión), definición de términos, datos de subcontratos, acuerdos con cooperativas, folletos acerca de su propia institución,

diagramas organizacionales, informes de investigación de su departamento, membresías en consejos asesores de investigación u otra información que puede agregar valor a su propuesta. Si es posible, evite incluir fotografías, los gráficos y las tablas concisas pueden resultar útiles (Miner y Miner, 1998).

Verifique con el oficial de programa de la agencia financiadora acerca del uso de anexos. En ocasiones, aún cuando esto sea aceptable, el financiador no envía los anexos a los revisores. Trate de que los anexos sean tan pequeños como sea posible. Cuide de no saturar al revisor con información. Los anexos extensos pueden restar valor a la propuesta principal.

8.0 Consejos de técnicas de redacción y apariencia de la propuesta

Objetivo

- Proporcionar sugerencias y consejos sobre el estilo de redacción y la mecánica

Suponiendo que ha seguido cuidadosamente las sugerencias presentadas en los Capítulos 1-7. Entonces ya identificó y articuló una sólida necesidad de investigación, definió un conjunto conciso de objetivos, presentó la metodología crítica para lograr los

objetivos, estructuró el presupuesto necesario y demás información necesaria, y lo resumió ingeniosamente con buena redacción y entusiasmo. ¿Qué falta por hacer?

Todavía tiene una última e importante tarea – presentar la propuesta en un formato y estilo que sea agradable para el lector. Con amplio uso de los procesadores de palabras hoy en día, es relativamente fácil modificar el estilo, el tipo de letra, los márgenes y otros factores de formato una vez que el texto básico se ha redactado. Aún si no tiene acceso a los procesadores de palabras, debe considerar las siguientes sugerencias al preparar su texto mecanografiado.

La apariencia de su propuesta no mejorará sus ideas o enfoques; sin embargo, una apariencia placentera puede ayudar al revisor a absorber y comprender más fácilmente el contenido de su propuesta. Por otro lado, las mejoras cosméticas en apariencia y estilo no servirán para mejorar un proyecto de investigación mal concebido. Existen varios aspectos a considerar como lo sugieren Miner y Miner (1998) acerca del tipo de revisor y las herramientas que puede usar.

Tipos de Lectores

La cantidad de tiempo con la que cuenta un revisor para leer su propuesta depende del proceso utilizado por el financiador y puede variar considerablemente. Como se indicó anteriormente, si la propuesta se envía a los revisores para leerla cuando sea posible, el tipo de lectura

que recibirá la propuesta probablemente sea muy diferente al proceso donde el tiempo para leer es mucho más limitado. Los revisores siempre tratan de leer la propuesta de manera crítica, pero usan diferentes métodos para hacerlo dependiendo del tiempo disponible.

Si los revisores tienen que cubrir un gran número de propuestas en un período de tiempo corto, se verán forzados a usar un estilo de **leer por encima**, donde buscan puntos y factores que sobresalen en la propuesta. También pueden depender del resumen para evaluar la propuesta. Cuando los revisores evalúan su propuesta con base en una hoja de evaluación proporcionada por el financiador, probablemente realicen una **lectura de búsqueda**, es decir, buscar puntos específicos o factores que corresponden específicamente a los puntos en la hoja de evaluación. Si los revisores tienen suficiente tiempo para leer cada propuesta, como frecuentemente ocurre en casos de revisiones que se envían por correo, entonces podrán invertir más tiempo en una **lectura crítica** de toda la propuesta. Si tiene idea de la clase de método que usa el financiador, entonces puede usar una técnica de redacción que sea más apropiada para un estilo particular de lectura. Las técnicas de redacción para cada uno de esos tipos de lectores se resumen a continuación (Miner y Miner, 1998).

<u>Estilo de lectura</u>	<u>Técnica de redacción</u>
Leer por encima	Espacio en blanco Encabezados Márgenes derechos irregulares
Lectura de búsqueda	Negritas Listas Ejemplos
Lectura crítica	Transiciones Tipo de letra Espacio entre renglones

Técnicas de redacción

Espacios en blanco: Pueden usarse para fragmentar textos muy largos. Esto hace que la propuesta se vea más atractiva y amigable para el usuario. Los espacios en blanco se usan para indicar el comienzo y el final de las secciones, o para dar énfasis a una idea particular dejándola sola. Los espacios en blanco se usan para hacer listas e indicar párrafos. La sangría puede ser una manera eficaz de poner énfasis en una sección o para indicar una transición. Compare el uso y la falta de uso de los espacios en blanco. (Ejemplos 8.1 y 8.2).

Ejemplo 8.1

Sin espacios en blanco

Después de la quema obligatoria, las parcelas se forzarán a entrar en un visible estado de erosión utilizando un simulador de lluvia. Todas las subparcelas se tratarán con la misma intensidad de lluvia simulada, determinada por corridas de prueba y otras simulaciones experimentales en la región. Si un episodio de lluvia ocurre después de la quema y éste se considera suficiente para iniciar un evento erosivo, la simulación de lluvia no se aplicará. Debido a que el sitio de estudio es relativamente pequeño, se asume que los efectos de un episodio de lluvia se distribuirán uniformemente sobre dicha área. El arrastre de sedimentos será monitoreado en las parcelas durante todo el período de estudio. Un puesto de captura se establecerá para monitorear la escorrentía y el arrastre de sedimentos. Los cambios en la tasa de infiltración se evaluarán usando un permeatómetro de disco (infiltrómetro) para evaluar los efectos de la alteración en la absorción (*sorptivity*, S) y la conductividad hidráulica no saturada (K), que es una función del contenido de agua (Bouwer 1986, Green *et al.* 1986, Sullivan *et al.* 1996). Una discusión detallada sobre el diseño, la operación y funcionalidad del disco permeatómetro para medir las tasas de infiltración puede encontrarse en Perroux y White (1988), White y Sully (1987) y Sullivan *et al.* (1996). Se espera que los tratamientos aplicados afecten significativamente esas propiedades hidráulicas debido a su impacto sobre la estructura del suelo. Por lo tanto, se supone que habrá diferencias en la tasa de infiltración de los diferentes tratamientos. La medición de dicha tasa se realizará anualmente durante el mismo período del muestreo de vegetación al final del verano. Los resultados de estas mediciones se compararán con los valores colectados el año anterior.

Ejemplo 8.2

Con espacios en blanco

Después de la quema obligatoria, las parcelas se forzarán a entrar en un visible estado de erosión utilizando un simulador de lluvia. Todas las subparcelas se tratarán con la misma intensidad de lluvia simulada, determinada por corridas de prueba y otras simulaciones experimentales en la región. Si un episodio de lluvia ocurre después de la quema y éste se considera suficiente para iniciar un evento erosivo, la simulación de lluvia no se aplicará. Debido a que el sitio de estudio es relativamente pequeño, se asume que los efectos de un episodio de lluvia se distribuirán uniformemente sobre dicha área.

El arrastre de sedimentos será monitoreado en las parcelas durante todo el período de estudio. Un puesto de captura se establecerá para monitorear la escorrentía y el arrastre de sedimentos.

Los cambios en la tasa de infiltración se evaluarán usando un permeatómetro de disco (infiltrómetro) para evaluar los efectos de la alteración en la absorción (*sorptivity*, S) y la conductividad hidráulica no saturada (K), que es una función del contenido de agua (Bouwer, 1986; Green *et al.*, 1986; Sullivan *et al.*, 1996). Una discusión detallada sobre el diseño, la operación, y funcionalidad del disco permeatómetro para medir las tasas de infiltración puede encontrarse en Perroux y White (1988), White y Sully (1987) y Sullivan *et al.* (1996).

Se espera que los tratamientos aplicados afecten significativamente esas propiedades hidráulicas debido a su impacto sobre la estructura del suelo. Por lo tanto, se supone que habrá diferencias en la tasa de infiltración de los diferentes tratamientos. La medición de dicha tasa se realizará anualmente durante el mismo período del muestreo de vegetación al final del verano. Los resultados de estas mediciones se compararán con los valores colectados el año anterior.

Encabezados: El uso de encabezados y subencabezados es una manera de indicar las ideas principales y la organización de su propuesta. Es como un índice dentro del cuerpo de la propuesta. Le brinda al lector una manera fácil de entender rápidamente los componentes más importantes de su propuesta. Si sabe que los revisores usarán una forma específica

de evaluación, entonces organice sus encabezados para que coincidan tanto como sea posible con los puntos a evaluarse. Advierta lo fácil que es descifrar las ideas principales en el **Ejemplo 8.3**, cuando se usan encabezados.

Ejemplo 8.3

Con encabezados

Tratamiento de la erosión

Después de la quema obligatoria, las parcelas se forzarán a entrar en un visible estado de erosión utilizando un simulador de lluvia. Todas las subparcelas se tratarán con la misma intensidad de lluvia simulada, determinada por corridas de prueba y otras simulaciones experimentales en la región. Si un episodio de lluvia ocurre después de la quema y éste se considera suficiente para iniciar un evento erosivo, la simulación de lluvia no se aplicará. Debido a que el sitio de estudio es relativamente pequeño, se asume que los efectos de un episodio de lluvia se distribuirán uniformemente sobre dicha área.

El arrastre de sedimentos será monitoreado en las parcelas durante todo el período de estudio. Un puesto de captura se establecerá para monitorear la escorrentía y el arrastre de sedimentos.

Medición de la infiltración superficial

Los cambios en la tasa de infiltración se evaluarán usando un permeatómetro de disco (infiltrómetro) para evaluar los efectos de la alteración en la absorción (*sorptivity*, *S*) y la conductividad hidráulica no saturada (*K*), que es una función del contenido de agua (Bouwer, 1986; Green *et al.*, 1986; Sullivan *et al.*, 1996). Una discusión detallada sobre el diseño, la operación y funcionalidad del disco permeatómetro para medir las tasas de infiltración puede encontrarse en Perroux y White (1988), White y Sully (1987) y Sullivan *et al.* (1996).

Se espera que los tratamientos aplicados afecten significativamente esas propiedades hidráulicas debido a su impacto sobre la estructura del suelo. Por lo tanto, se supone que habrá diferencias en la tasa de infiltración de los diferentes tratamientos. La medición de dicha tasa se realizará anualmente durante el mismo período del muestreo de vegetación al final del verano. Los resultados de estas mediciones se compararán con los valores colectados el año anterior.

Márgenes derechos irregulares: Curiosamente, un margen derecho irregular es más fácil de leer que uno que este justificado a la derecha. El ojo del lector se desplaza más fácilmente del final de una línea al inicio de otra cuando el margen derecho es irregular. Compare la legibilidad de los **Ejemplos 8.4 y 8.5**.

Ejemplo 8.4

Uso de texto justificado a la derecha e izquierda

Después de la quema obligatoria, las parcelas se forzarán a entrar en un visible estado de erosión utilizando un simulador de lluvia. Todas las subparcelas se tratarán con la misma intensidad de lluvia simulada, determinada por corridas de prueba y otras simulaciones experimentales en la región. Si un episodio de lluvia ocurre después de la quema, y éste se considera suficiente para iniciar un evento erosivo, la simulación de lluvia no se aplicará. Debido a que el sitio de estudio es relativamente pequeño, se asume que los efectos de un episodio de lluvia se distribuirán uniformemente sobre dicha área. El arrastre de sedimentos será monitoreado en las parcelas durante todo el período del estudio. Un puesto de captura se establecerá para monitorear la escorrentía y el arrastre de sedimentos.

Los cambios en la tasa de infiltración se evaluarán usando un permeatómetro de disco (infiltrómetro) para evaluar los efectos de la alteración en la absorción (*sorptivity*, *S*) y la conductividad hidráulica no saturada (*K*), que es una función del contenido de agua (Bouwer, 1986; Green *et al.*, 1986; Sullivan *et al.*, 1996). Una discusión detallada sobre el diseño, la operación y funcionalidad del disco permeatómetro para medir las tasas de infiltración puede encontrarse en Perroux y White (1988), White y Sully (1987) y Sullivan *et al.* (1996). Se espera que los tratamientos aplicados afectarán significativamente esas propiedades hidráulicas debido a su impacto sobre la estructura del suelo. Por lo tanto, se supone que habrá diferencias en la tasa de infiltración de los diferentes tratamientos. La medición de dicha tasa se realizará anualmente durante el mismo período del muestreo de vegetación al final del verano. Los resultados de estas mediciones se compararán con los valores colectados el año anterior.

Example 8.5

Uso de texto justificado a la izquierda, e irregular a la derecha

Después de la quema obligatoria, las parcelas se forzarán a entrar en un visible estado de erosión utilizando un simulador de lluvia. Todas las subparcelas se tratarán con la misma intensidad de lluvia simulada, determinada por corridas de prueba y otras simulaciones experimentales en la región. Si un episodio de lluvia ocurre después de la quema y éste se considera suficiente para iniciar un evento erosivo, la simulación de lluvia no se aplicará. Debido a que el sitio de estudio es relativamente pequeño, se asume que los efectos de un episodio de lluvia se distribuirán uniformemente sobre dicha área. El arrastre de sedimentos será monitoreado en las parcelas durante todo el período del estudio. Un puesto de captura se establecerá para monitorear la escorrentía y el arrastre de sedimentos.

Los cambios en la tasa de infiltración se evaluarán usando un permeatómetro de disco (infiltrómetro) para evaluar los efectos de la alteración en la absorción (*sorptivity*, S) y la conductividad hidráulica no saturada (K), que es una función del contenido de agua (Bouwer, 1986; Green *et al.*, 1986; Sullivan *et al.*, 1996). Una discusión detallada sobre el diseño, la operación y funcionalidad del disco permeatómetro para medir las tasas de infiltración puede encontrarse en Perroux y White (1988), White y Sully (1987) y Sullivan *et al.* (1996). Se espera que los tratamientos aplicados afectarán significativamente esas propiedades hidráulicas debido a su impacto sobre la estructura del suelo. Por lo tanto, se supone que habrá diferencias en la tasa de infiltración de los diferentes tratamientos. La medición de dicha tasa se realizará anualmente durante el mismo período del muestreo de vegetación al final del verano. Los resultados de estas mediciones se compararán con los valores colectados el año anterior.

Uso de negritas: Las negritas son más fáciles de leer y por lo tanto son preferibles al uso de subrayados, cursivas o mayúsculas para brindar énfasis. Use las negritas con moderación y evite poner demasiado énfasis. ¿Cuál de las siguientes formas de brindar énfasis es más llamativa en los **Ejemplos 8.6 y 8.7?**

Ejemplo 8.6

Uso de texto subrayado

Tratamiento de la erosión

Después de la quema obligatoria, las parcelas se forzarán a entrar en un visible estado de erosión utilizando un simulador de lluvia. Todas las subparcelas se tratarán con la misma intensidad de lluvia simulada, determinada por corridas de prueba y otras simulaciones experimentales en la región. Si un episodio de lluvia ocurre después de la quema y éste se considera...

Medición de la infiltración superficial

Los cambios en la tasa de infiltración se evaluarán usando un permeatómetro de disco (infiltrómetro) para evaluar los efectos de la alteración en la *absorción (sorptivity, S)* y la *conductividad hidráulica no saturada (K)*, que es una función del contenido de agua (Bouwer, 1986; Green *et al.*, 1986; Sullivan *et al.*, 1996). Una discusión detallada sobre el diseño, la operación y funcionalidad del disco permeatómetro...

Ejemplo 8.7

Uso de encabezados en negritas

Tratamiento de la erosión

Después de la quema obligatoria, las parcelas se forzarán a entrar en un visible estado de erosión utilizando un simulador de lluvia. Todas las sub-parcelas se tratarán con la misma intensidad de lluvia simulada, determinada por corridas de prueba y otras simulaciones experimentales en la región. Si un episodio de lluvia ocurre después de la quema y éste se considera...

Medición de la infiltración superficial

Los cambios en la tasa de infiltración se evaluarán usando un permeatómetro de disco (infiltrómetro) para evaluar los efectos de la alteración en la *absorción (sorptivity, S)* y la *conductividad hidráulica no saturada (K)*, que es una función del contenido de agua (Bouwer, 1986; Green *et al.*, 1986; Sullivan *et al.*, 1996). Una discusión detallada sobre el diseño, operación y funcionalidad del disco permeatómetro...

Listas: Una lista es una forma fácil de transmitir un mensaje con el mínimo de texto y con un sentido directo. Una lista es fácil de echarle un vistazo y puede transmitir mucha información rápidamente. Si la lista es información a leerse en un orden, entonces use una lista numerada. Si todos los puntos en la lista tienen la misma importancia entonces use viñetas.

Ejemplos: Algunas veces un ejemplo puede aclarar rápidamente una idea compleja al representar una analogía a una situación similar que le es más familiar al lector.

Transiciones: Para mostrar la conexión entre una idea o tema y otra, use palabras de transición y frases para lograr coherencia en su redacción. Los siguientes son ejemplos de palabras y frases de transición comunes –

- **Adición:** También, nuevamente, y, y entonces, además, por otra parte, a parte de, después, aún más, es más, de la misma importancia, por último, asimismo, primero, segundo, tercero, último
- **Ejemplo:** Por ejemplo, de este modo, a modo de ejemplo, concretamente, específicamente, en particular, esto es, a propósito
- **Resultado:** Por lo tanto, de este modo, por consiguiente, de manera que, consiguientemente, como resultado, por lo demás, entonces, ocasionó, produjo
- **Resumen:** Como resultado, por lo tanto, en resumen, en conclusión, como consecuencia, para finalizar, para resumir, por consiguiente, por último

Tipo de letra: Los sistemas procesadores de palabras proporcionan una amplia versatilidad para seleccionar el tipo de letra (fuente) y el tamaño, *pero si las pautas del financiador especifican un estilo y tamaño particular, ¡asegúrese de usarlos!* Si no lo especifica, considere usar de tipo **serif** para el texto de su propuesta y **sans serif** para títulos y encabezados. El tipo serif tiene trazos pequeños al final de las letras lo que la hace más fácil de leer (por ejemplo, el texto aquí es Times New Roman).

El sans serif no tiene pequeños trazos y es más útil para los encabezados porque sobresale del resto del texto.

Arial es un ejemplo de sans serif, se usa en los encabezados principales de este documento. No sea demasiado creativo con los tipos de letra, especialmente con los desconocidos. Un documento que luce familiar es un documento amigable. No use un tamaño de letra que dificulte la lectura del texto. Los intentos por incluir más información en un documento de una página reduciendo el tamaño de la letra, o los márgenes resulta en un documento poco amigable y provoca una actitud negativa por parte de los revisores. Los siguientes tipos de letras ilustran las diferencias:

Serif Typefaces

(Tamaño 12 puntos)
Times New Roman
Courier New

(Tamaño 10 puntos)
Times New Roman
Courier New

Sans serif Typefaces

(Tamaño 12 puntos)
Arial
Univers

(Tamaño 10 puntos)
Arial
Univers

Espacio entre renglones: El espacio entre renglones es una de las formas de introducir espacios en blanco dentro de su documento. La mayoría de las pautas para propuestas permiten el uso del texto a espacio sencillo para conservar el número final de páginas. Sin embargo, puede usar doble espacio entre párrafos y entre secciones principales.

Numeración de páginas: Coloque el número de las páginas en la parte superior derecha o centro inferior de cada página de su propuesta. No incluya número en la primera página. No olvide numerarlas. Hay pocas situaciones que pueden ser más frustrantes que recorrer un documento, mezclando las páginas, para luego descubrir que ¡no están numeradas!

Correcciones: Nunca está de más la necesidad de corregir su documento, y luego volverlo a corregir. Al hacerlo, busque:

“Contenido” ¿La propuesta tiene fundamento? ¿Sus ideas están completas?

“Forma” ¿La manera de organizar la información lleva una secuencia lógica? ¿Todos los hechos y figuras son precisos?

“Mecánica” ¿La ortografía está correcta, especialmente en el caso de nombres propios? ¿Todos los números y cálculos son exactos? ¿Los enunciados están gramaticalmente correctos, incluyendo la concordancia entre verbos y sujetos? ¿La puntuación está correcta?

9.0 Después de redactar la propuesta ...

Objetivos

- Indicar la necesidad de una revisión interna de la propuesta antes de presentarla al financiador
- Sugerir los procedimientos posteriores si se rechaza la propuesta

Revisión interna de la propuesta

Después de terminar la propuesta “final” es aconsejable, si el tiempo lo permite, tener una revisión interna del documento propuesto antes de presentar al financiador. Normalmente la realizan colegas científicos que no están directamente involucrados con el proyecto pero que tienen conocimientos sobre el tema. Algunas

veces, una revisión por alguien que no conoce el tema a profundidad puede ser más útil que aquella revisión por alguien quien conoce íntimamente el tema y que por lo tanto podría no detectar información que falte. Si puede transmitir un sentido de relevancia y entusiasmo a alguien que no es experto en el tema, la lógica, el razonamiento y la organización de su propuesta habrá pasado la mejor evaluación.

Según la receptividad de sus revisores internos, quizá pueda solicitar una revisión de un borrador previo, en lugar de esperar hasta el penúltimo documento. Sin embargo, debe tener un poco de precaución. No pida la revisión de una propuesta que todavía está fragmentada y poco desarrollada, especialmente en lo que se refiere al concepto y los enfoques a utilizar. El tiempo de sus colegas es tan valioso como el suyo. No malgaste su tiempo con proyectos que aún no están bien conceptualizados.

No sea renuente a solicitar a un colega su revisión y comentarios acerca de la propuesta. Probablemente llegue el momento en que soliciten lo mismo de usted.

Rechazo de la Propuesta

Si su propuesta es rechazada, y estadísticamente esto es muy probable, todavía hay actividades importantes que debe realizar para sacar el má-

ximo beneficio del proceso de preparación y presentación de propuestas.

Antes que todo, pida a los revisores o al panel de revisión los comentarios acerca de su propuesta. Muchas organizaciones financiadoras ofrecen los comentarios de revisores anónimos, específicamente para ayudar a mejorar la calidad de las propuestas para una posible segunda oportunidad. Si no está seguro del tipo de comentarios que puede recibir del financiador, pregunte al oficial de programa. Si recibe comentarios verbales de parte del oficial de programa, no discuta. Trate de ser cortés e imparcial al evaluar los comentarios de revisión. Esta es una buena oportunidad para utilizar la evaluación crítica del revisor para mejorar su proyecto de investigación en el futuro. No se desanime. Si piensa que ha redactado una propuesta buena, con base en conceptos y metodología sólidos, vuelva a redactar su propuesta basándose en los comentarios del revisor y preséntela nuevamente. Si es necesario, busque ayuda para volver a redactar la propuesta. Asegúrese de reforzar las áreas que se identificaron como débiles durante la revisión. Quizás sea necesario recolectar más datos preliminares, o identificar mejores metodologías.

Recuerde, algunas agencias financiadoras tienen una baja proporción de proyectos aprobados en relación con el número de solicitudes recibidas. Con algunos financiadores, no es poco común que el solicitante no tenga éxito antes del tercer o cuarto intento. A menudo los proyectos aprobados son aquellos que fueron nuevamente presentados al donante.

Razones comunes de rechazo

Si ha seguido a conciencia las recomendaciones presentadas en los capítulos anteriores sobre la forma en que debe redactarse una propuesta, entonces muy probablemente su propuesta no incurrirá en las fallas comunes que conducen al rechazo (Baldensperger *et al.*, 1993; MacKensie y Angle, 1997):

- La ciencia presentada no estaba totalmente sólida.
- La metodología o los enfoques en la sección experimental eran confusos o vagos.

- Los investigadores se mostraron inexpertos en el diseño experimental o en la metodología. Es decir, los investigadores no convencieron a los revisores de su capacidad para lograr los objetivos.
- La investigación propuesta no se ajusta a la misión o el propósito de la agencia financiadora.
- El plan de investigación no estaba bien enfocado.
- La revisión de literatura estaba incompleta y no estableció claramente que la investigación propuesta era nueva, relevante y no repetitiva. Es decir que la investigación propuesta no se ha realizado bajo condiciones ecológicas y socioeconómicas similares. (Es sumamente importante convencer a los revisores que está completamente familiarizado con la literatura relevante para el proyecto propuesto. No de por sentado que los revisores supondrán que está familiarizado con la literatura, debido a su puesto actual o récord de publicaciones).
- Los objetivos no consideran la situación socio-económica del país o la región y por lo tanto no son aplicables.
- El presupuesto no corresponde con el plan de trabajo propuesto.

10.0 Investigación en grupo

Objetivos

- Brindar sugerencias para desarrollar propuestas de investigación grupales
- Indicar las dificultades de la investigación grupal
- Enfatizar la importancia de planear y organizar la investigación grupal
- Sugerir algunas características de la investigación grupal
- Enfatizar la necesidad de trabajar con el financiador

Enfoques de investigación multi- e interdisciplinarios

Hay múltiples necesidades en las áreas forestales del mundo que plantean a los investigadores problemas tan complejos que los esfuerzos individuales están condenados al fracaso, o en el mejor de los casos son capaces de abordar sólo aspectos menores de dichos problemas. En muchos casos, los enfoques reduccionistas simplemente son inadecuados para lograr una comprensión realista del problema en su totalidad. Existe una creciente necesidad de que los investigadores formen grupos y diseñen pro-

yectos grandes que aborden problemas complejos de las ciencias forestales, independientemente si estos se relacionan con el ambiente biológico y físico, con nuevos productos de madera, o con sistemas económicos o sociológicos.

Existen ejemplos anteriores donde grupos de científicos han tratado de comprender sistemas complejos a través de enfoques multi- o interdisciplinarios. En los años 60 y 70, el Programa Internacional de Biología impulsó a la investigación de ecosistemas y como producto de esto muchos científicos de diversas disciplinas trabajaron juntos para comprender mejor el funcionamiento ecológico de los biomas más grandes del mundo. Los esfuerzos de investigación sobre ecosistemas aún continúan, especialmente en áreas de bosques se siguen haciendo intentos para abordar a gran escala procesos y funciones de nuestro ambiente natural, tales como programas sobre “cambio del clima global”, en diferentes partes del mundo. El enfoque de “manejo de ecosistemas” en el

manejo de recursos naturales y de bosques, requiere una comprensión completamente diferente de la forma en que los sistemas biológicos, físicos y sociales interactúan y sugiere que quizás sean necesarias nuevas investigaciones y paradigmas.

Sin embargo, la investigación “grupal” es un enfoque difícil para resolver problemas y se tropieza con muchos impedimentos que no son evidentes en el caso de proyectos de investigación que se conducen de manera individual. La cultura de la investigación en muchas de nuestras instituciones, especialmente las universidades, está diseñada para reconocer y premiar los logros de investigación individuales. Aun cuando se acepta el hecho de que los enfoques grupales son difíciles de implementar, el mejoramiento de nuestra comprensión acerca de los sistemas naturales y artificiales sugiere que los enfoques grupales de investigación deben ser fomentados y apoyados.

Los párrafos siguientes ofrecen algunas observaciones y sugerencias a considerar cuando se está planeando una investigación grupal. El término “investigación de grupo” se usa aquí para abarcar los esfuerzos multi- e interdisciplinarios, e implica que tres o más científicos de diferentes disciplinas o diferentes instituciones colaboren para investigar el mismo problema o necesidad general, y además, que la investigación se realizará bajo una sola estructura administrativa combinada. Obviamente, se presume que la propuesta de proyecto de investigación de grupo envuelve más que la “suma de las partes” y que se espera sinergia de la colaboración. Las agencias financiadoras de investigación no estarán dispuestas a considerar una propuesta de investigación que intenta presentar un esfuerzo de integración de un grupo de investigadores, pero en lugar de eso es sólo una colección de investigadores haciendo su trabajo sin ningún plan o proceso de integrar la investigación en cada paso de la ejecución del proyecto.

Planificación y organización de propuestas de investigación grupal

Los conceptos y principios presentados anteriormente sobre la forma de redactar una propuesta también se aplican en la redacción de propuestas grupales. Sin embargo, uno puede esperar que el tiempo necesario para planear y organizar un proyecto de investigación grupal exitoso aumentará considerablemente y el esfuerzo será arduo. Una vez que una nece-

alidad ha sido identificada, todavía se requerirá de mucha discusión entre los científicos que conformarán el grupo de investigadores. Si los investigadores provienen de diferentes instituciones, las diferencias en la administración de la investigación tendrán que compararse desde el inicio y será necesaria la búsqueda de apoyo por parte de personas idóneas involucradas en la administración de la investigación en cada institución. Aún en el caso en que varios investigadores provienen de la misma institución, pero de diferentes unidades administrativas, las diferencias en la administración de la investigación deberán discutirse a detalle.

Algunas características fundamentales de la investigación grupal

Casi todos los financiadores con probabilidades de financiar investigaciones grupales exigen al menos lo siguiente:

- La identificación de una sola persona que asuma la responsabilidad como investigador principal (IP), independientemente de las responsabilidades o del porcentaje de esfuerzo invertido por otros investigadores colaboradores. Otros investigadores pueden identificarse como investigadores co-directores, pero es el IP quien tiene la responsabilidad ante el financiador.
- Evidencia de que el proyecto de investigación propuesto puede administrarse con eficacia.
- Una base clara de la necesidad de un esfuerzo de investigación en grupo.
- Una descripción clara de las responsabilidades de investigación de cada científico colaborador y la manera en que contribuye al proyecto total.

Este último requisito es absolutamente obligatorio si el proyecto pretende abordar un problema multifacético y complejo. El enfoque grupal de investigación debe mostrar una integración de todas las partes involucradas en la investigación y la manera en que el trabajo de los diferentes investigadores contribuirá a lograr una mejor comprensión del problema o una mejor solución a este último. Se sugiere dar suficiente atención al desarrollo de un diagrama de tiempo y tareas (como se sugiere

para proyectos individuales en el Capítulo 7), que relacione claramente los objetivos de investigación, el tiempo en el que se lograrán y la identificación de eventos intermedios importantes que se alcanzarán. Este diagrama puede ser muy útil para presentar cómo cada una de las tareas de investigación descritas por cada investigador colaborador se interrelacionan para acoplarse a las metas de la investigación grupal.

Obviamente, el IP debe gozar de respeto entre los investigadores colaboradores y tener capacidad de liderazgo para manejar un proyecto de investigación complejo. Por esta razón, es poco probable que un científico al inicio de su carrera y sin experiencia sustancial en investigación considere formar un esfuerzo de investigación grupal.

Hay varios modelos mediante los cuales un proyecto de investigación grupal puede manejarse administrativamente, pero recuerde, mientras más sencillo mejor. En la mayoría de los casos, se espera que una sola institución, la del IP, sea responsable de la administración de los fondos de investigación. El financiamiento de los investigadores en otras instituciones puede manejarse a través de un subcontrato con la institución principal. En algunas circunstancias, los financiadores permiten la presentación de presupuestos individuales de cada institución colaboradora. Aunque la institución del IP puede no tener control sobre el presupuesto de las otras instituciones colaboradoras bajo este tipo de arreglos, el IP aún puede ser el responsable de los resultados de todo el grupo de investigación. Aún en caso de que el financiador permita la asignación directa de fondos a cada institución colaboradora, le corresponderá al IP y a los Co-directores demostrar cómo los fondos en cada institución contribuirán a alcanzar las metas trazadas para todo el proyecto y a través de qué mecanismos los fondos se administrarán con eficacia. Pragmáticamente, será preferible para el IP, que tiene la mayor responsabilidad, tener suficiente control presupuestario en caso de que los recursos tengan que ser reasignados, por ejemplo cuando una de las instituciones tiene un mal desempeño.

Debido a que el IP tiene la responsabilidad principal de la productividad y los resultados del proyecto de investigación, debe establecerse una definición clara de las responsabilidades de cada investigador. No solamente deben especificarse las asignaciones particulares sobre las actividades de investigación, sino que también debe articularse un plan de autoría y diseminación de los resultados. Como en cualquier otra pro-

puesta de investigación, deben visualizarse alternativas en forma anticipada en caso de que algunos investigadores no sean capaces de lograr los objetivos propuestos. Como se mencionó en el Capítulo 7, para proyectos de investigación complejos, durante la descripción del “diseño experimental”, podría ser extremadamente valioso tener un mecanismo de evaluación para monitorear el cumplimiento de los objetivos de investigación y la asignación de recursos. Esto será útil si la reasignación de recursos llega a ser necesaria para asegurar un nivel de productividad adecuado.

La buena comunicación dentro del grupo de investigación es fundamental. En la fase de planificación debe establecerse cuáles serán los mecanismos de comunicación que los investigadores utilizarán para comunicarse regularmente entre ellos. Se recomiendan reuniones regulares de todos los participantes en la investigación, incluyendo estudiantes graduados y técnicos. La frecuencia de dichas reuniones dependerá mucho del estado del proyecto, pero se recomienda que los intervalos entre ellas no sean mayores a un mes. Desde el inicio, debe brindársele atención a la coordinación, metodología y logística del programa de investigación. Posteriormente, después de que el trabajo experimental se encuentre en marcha, los informes periódicos de los resultados, dificultades y otros productos del proyecto deben discutirse. Quizá pueda establecerse una serie de seminarios o talleres en torno al proyecto, de modo que el progreso pueda compartirse con otros colegas para obtener comentarios y aportaciones.

Como parte del diseño del proyecto, y siempre que los recursos financieros lo permitan, un foro programado regularmente entre los científicos del proyecto y un grupo selecto de distintos científicos e interesados del proyecto podría resultar muy útil.

Trabajar con el financiador

El proceso de planificar una propuesta de investigación grupal también requiere una estrecha relación de trabajo con el financiador potencial, aún más que en el caso de las propuestas individuales. Debido al esfuerzo sustancial que se dedicará por un número de personas para planear la propuesta grupal, debe asegurarse que conoce bien las pautas del financiador y cualquier cláusula específica concerniente a los proyectos multi-investigadores o multi-institucionales. El financiador puede exigir una

pre-propuesta o sinopsis de la investigación propuesta antes de fomentar la presentación de la propuesta final. Las sugerencias del Capítulo 6, sobre la importancia de contactar al oficial de programa de la agencia financiadora, pueden ser particularmente importantes al proponer investigación en grupo.

Debido a que es probable que la mayoría de los financiadores de investigación estén acostumbrados a brindar apoyo a través de los proyectos de investigación individuales, debe explorar las posibilidades de exentar ciertas restricciones impuestas a proyectos individuales. Por ejemplo, si se requiere un número máximo de páginas para propuestas individuales de investigación, ¿el financiador otorgará mayor espacio a proyectos grupales que podrían necesitar más páginas para describir las responsabilidades de cada investigador o institución que contribuye al proyecto? También debe aclararse la forma en la que el financiador quiere que se maneje el presupuesto y su justificación cuando participan varias instituciones en una propuesta.

Referencias bibliográficas

Baldensperger, J., Dubernard J., R. Oliver, and M. Roesch. 1993. How to draft a grant application for a research programme. International Foundation for Science, Stockholm, Sweden.

Bauer, H. H. 1995. Ethics in science.
[Online] Available <http://www.chem.vt.edu/ethics/hbauer/>;
21 July, 1998

Commission of the European Communities, Evaluation Unit Methods and Instruments for Project Cycle Management. 1993. Manual, Project cycle management, Integrated approach and logical framework. N°. 1. Office for Official Publications of the European Communities, L-2985 Luxemburg.

Community of Science, Inc.
[Online] Available <http://www.cos.com/collateral/international.htm>;
4 August, 1998

Geever, J. C. and McNeill, P. 1997. A proposal writing short course. The Foundation Center's guide to proposal writing, revised ed. The Foundation Center, New York.
[Online] Available <http://fndcenter.org/onlib/prop.htm>; 10 August, 1998

Goldenberg, J. 1998. What is the role of science in developing countries? *Science* 279:1140-1141.

Information Training and Agricultural Development (ITAD) Ltd. 1999. Project cycle management training handbook. The European Commission; [Online] Available <http://europa.eu.int/search/s97.vts>;
31 March, 2000

Job, D. A. 1995. A guide to grants, fellowships, and scholarships in international forestry and natural resources. USDA Forest Service, International Forestry Staff, Washington, D.C. Publ. No. FS-584, 114 pp.

- Lundgren, A. L., Scott J. J., Gregersen H. M., and David N. Bengston. 1994. Module 2. Initial steps in strategic planning. In: Planning and managing forestry research: A Self-learning course. IUFRO-SPDC, Vienna, Austria.
- MacKensie, D. R., and J. S. Angle. Principles of grantsmanship: A manual on organizing a competitive grant proposal. University of Maryland, College of Agriculture and Natural Resources. Released 1997.
- Miner, J.T., and Miner, L.E. 1998. A guide to proposal planning and writing. [Online] Available <http://www.oryxpress.com/miner.htm>; 10 July, 1998
- National Academy of Sciences (NAS). 1995a. On being a scientist: Responsible conduct in research. Committee on Science, Engineering, and Public Policy. National Academy Press, 2nd ed. [Online] Available <http://www.nap.edu/readingroom/books/obas/>; 21 July, 1998
- National Academy of Sciences (NAS). 1995b. Reshaping the graduate education of scientists and engineers. Committee on Science, Engineering, and Public Policy. National Academy Press, 2nd ed. [Online] Available <http://www.nap.edu/readingroom/books/obas/>; 21 July, 1998
- National Science Foundation Guidelines (NSF)
[Online] Available <http://www.nsf.gov/bfa/cpo/gpg/cont.htm>;
9 July, 1998
- Office of Research and Sponsored Programs, Northwestern University, Cost-sharing/matching policy. [Online] Available <http://www.nwu.edu/vp-research-gradstudies/rig/rig-policies/>; 5 August, 1998
- Schafersman, Steven D. 1997. An introduction to science: Scientific thinking and the scientific method. [Online] Available <http://www.muohio.edu/~schafesd/documents/>; 21 July, 1998
- Texas Tech University, Department of English, The problem statement, PhD program in technical communication and rhetoric.
[Online] Available <http://www.as.ttu.edu/department/techcomm/phdguide/problem.htm>; 29 July, 1998

The Foundation Center. Your gateway to philanthropy on the world wide web. [Online] Available <http://fdncenter.org/>; 10 August, 1998

University of Hong Kong, The English Center, Communication reference manual. Investigative reports. [Online] Available <http://www.hku.hk/crm/invrep/invrep.html>; 29 July, 1998.

Manual

para la
Preparación y Redacción
de Propuestas de Investigación

Anexo I

Actividades para las unidades de estudio

Unidad de estudio 2.0 - Necesidad de la investigación científica

Responda las siguientes preguntas relacionadas con el proceso de investigación científica.

1. ¿Cuáles son los tres principios rectores de la investigación científica que también se aplican al pensamiento crítico?
2. ¿Por qué la evidencia emocional no se considera una base válida del conocimiento confiable?
3. ¿Por qué la literatura primaria no se considera necesariamente conocimiento confiable?
4. Enumere los seis pasos básicos para poner en práctica el método científico.
5. ¿Cuál es la diferencia entre “tecnología” y “ciencia”?

6. Si su organización permite el empleo de estudiantes de postgrado como asistentes de investigación, responda a los siguientes dos enunciados:

a. Brinde ejemplos de varios beneficios que pueden derivarse del empleo de estudiantes graduados como asistentes de investigación en proyectos de investigación financiados.

b. Brinde ejemplos de posibles desventajas.

Unidad de estudio 3.0 - Identificar y priorizar las necesidades de investigación

A. Responda las siguientes preguntas que pertenecen a algunos de los pasos necesarios en la preparación de propuestas de investigación

1.a. Defina un problema o necesidad importante con relación a su experiencia e intereses.

b. Replantee el problema utilizando la técnica “A PERO B”.

c. Justifique la investigación del problema (¿De qué manera serán valiosos los resultados y para quien? Si es posible enumere impactos previstos).

2. Identifique los recursos que necesitará para realizar el proyecto de investigación.

3. ¿Cuáles son los recursos (humanos, instalaciones, equipos, suministros, financiamiento, apoyo institucional) con los que cuenta para realizar su investigación preferida?

4. ¿Qué recursos adicionales pueden otorgarse por su departamento o unidad de investigación en caso de solicitarse?

5. Enumere lo que considere como las funciones de apoyo clave que su unidad u organización pueden otorgar para beneficio de su proyecto de investigación (personal, manejo fiscal, apoyo administrativo, equipos importantes, sitios de campo, *etc.*).

6. Identifique lo que considera como el mayor obstáculo para cumplir con su programa de investigación (especifique – personal capacitado, técnicas especializadas, equipo especial, presupuesto para viajes, *etc.*).

B. Considere las siguientes situaciones hipotéticas y haga observaciones.

1. En un bosque húmedo tropical con especies mixtas, un proyecto de investigación propone determinar el impacto de varias técnicas mejoradas de cosecha silvicultural sobre el incremento futuro en la producción de madera. Enumere, con base en su propia experiencia, quiénes podrían ser los interesados importantes en tal investigación.

2. Compare el proyecto de la pregunta anterior con uno que propone examinar la capacidad de fijación de nitrógeno de plántulas de especies leguminosas de árboles tropicales en macetas, bajo condiciones controladas de invernadero. ¿Quiénes podrían ser los interesados importantes en tal investigación?

3. En general, compare cuáles son los resultados probables previstos desde la perspectiva de un secretario de recursos naturales versus un consejo nacional de investigación.

4. Para el problema hipotético, *Existe la necesidad de prevenir la defoliación de extensas áreas de la especie forestal A por el insecto Z en la región Y, PERO, no se cuenta con las medidas de control eficaces y económicas para este insecto*, proponga una lista de posibles interesados del proyecto que considere que están relacionados con el problema a investigar. Use la Tabla 3.2 del Capítulo 3 como formato para enumerar a los interesados, lo que ellos desean y sus posibles criterios. No intente completar la columna correspondiente a su desempeño.

Unidad de estudio 4.0 - Identificar las fuentes de financiación para la investigación

Responda las siguientes preguntas o enunciados que hacen referencia a los financiadores de la investigación

1. Identifique un financiador que pueda estar interesado en un problema de investigación particular que sea de interés para usted. (Ver ejemplos de varias pautas de financiadores)
2. Examine las metas del financiador y comente sobre sus derechos (como universidad o instituto de investigación).
3. ¿Qué requisitos específicos del financiador seleccionado son de especial importancia?
4. ¿Cuáles son las pautas específicas proporcionadas por el donante para la preparación de la propuesta?

5. Enumere por nombre las organizaciones, grupos, o agencias que pueden ser colaboradores potenciales de su proyecto de investigación e indique sus capacidades complementarias.

6. Enumere por nombre los individuos o grupos de investigación dentro de su propia institución de investigación que podrían ser colaborador potencial, e indique sus capacidades complementarias.

7. Enumere todos los donantes que cree estarán interesados en apoyar investigaciones como la que propone. Clasifíquelos como agencias gubernamentales, fundaciones, o empresas financiadoras.

8. ¿Qué fuentes de información usó para identificar a los financiadores potenciales?

9. Los principios y pautas para preparar una propuesta de investigación básica y una propuesta de investigación aplicada son esencialmente idénticos. Sin embargo, la forma en que se evalúan los resultados puede diferir considerablemente. ¿Por qué?

10. Si fuera a presentar una propuesta de investigación ante una empresa privada, ¿cuál sería el enfoque principal que debe usarse para maximizar las posibilidades de éxito?

Unidad de estudio 6.0 - Pre-planificación

Responda a las siguientes preguntas o enunciados relacionados con la etapa de pre-planificación de una propuesta de investigación.

1. En la fase de pre-planificación de la redacción de una propuesta de investigación, es necesario conseguir las pautas para la presentación de propuestas de investigación ante un donante específico. Después de recibir y revisar dichas pautas, ¿cuál sería el siguiente paso lógico en la etapa de pre-planificación de su propuesta?

2. Enumere algunas preguntas lógicas que un solicitante potencial podría preguntar al oficial de programa de una organización financiadora antes de presentar dicha propuesta.

¿Qué clase de preguntas serían inadecuadas?

3. Enumere algunas preguntas razonables que un solicitante podría plantear a un colega científico que haya sido financiado por la agencia financiadora que está considerando.

4. Enumere algunas preguntas clave que un solicitante podría preguntar a un revisor de propuestas de investigación que ha participado en el proceso de selección de propuestas de un financiador específico.

Unidad de estudio 7.0 - Redactar la propuesta

Por favor responda a las siguientes preguntas o enunciados relacionados con la redacción de propuestas de investigación.

1. Escriba una *Introducción* para su propuesta de investigación (siga las pautas sugeridas para el contenido).

2. Desarrolle al menos dos o tres **Objetivos** para su propuesta (nuevamente, siga las pautas sugeridas para el contenido).

3. Proporcione un panorama general de los principales componentes de un **Plan Experimental** para su investigación (quizá no pueda proporcionar suficientes detalles específicos, pero por favor presente comentarios generales sobre el diseño experimental, la evaluación y los posibles métodos).

4. ¿Cuáles serían sus planes para la diseminación de resultados de investigación, y por cuáles medios?

¿Qué medios están a su disposición?

¿Qué medios son los mejores candidatos para llegar hasta los principales interesados en sus resultados de investigación?

5. Elabore un presupuesto preliminar con sus componentes principales. Incluya una narración o justificación para dicho presupuesto.

6. Identifique sus responsabilidades laborales actuales y proporcione un estimado del porcentaje de tiempo que requiere dedicar a cada actividad (actividades propiamente de investigación, administración de la investigación, docencia, administración en general, servicio en comités, revisiones de programa, etc.).

7. Considere la cantidad de tiempo (como un porcentaje del total) que dedica actualmente a otros proyectos de investigación que ya están en marcha.

a. ¿De cuánto tiempo dispone para el nuevo proyecto de investigación?

b. ¿Cómo reorganizaría su tiempo para cumplir con las diferentes responsabilidades, en caso necesario?

8.a ¿Cuál es la política de su organización con relación a los costos indirectos (*overhead*)?

b. ¿Cuál es la tasa acostumbrada?

c. ¿Es distinta dependiendo del tipo de financiador?

9.a ¿ Su organización brinda apoyo a la preparación de propuestas de investigación?

b. ¿Proporciona ayuda para la elaboración del presupuesto?

c. ¿En caso de proporcionar ayuda, cuál es la unidad o la oficina que lo hace?

10.a. Revise la misión y las metas de su organización y elabore un resumen.

b. Si su organización no tiene una misión o metas establecidas, ¿cuál cree que sea el propósito y las metas principales de su organización?

c. ¿De qué manera se relaciona su propuesta de investigación con dichos propósitos y metas?

Unidad de estudio 8.0 - Consejos de técnicas de redacción y apariencia de la propuesta

Responda a las siguientes preguntas o enunciados que hacen énfasis en los consejos para la redacción de propuestas.

1. Si pudiera determinar que un financiador en particular exigiera a los revisores examinar las propuestas de investigación *in situ* (en el mismo lugar del financiador), y que además cada revisor tendrá la responsabilidad de revisar muchas propuestas en un corto período de tiempo, ¿cuáles serían las técnicas de redacción que podría usar para presentar su propuesta bajo dichas condiciones?

2. Tome la siguiente colección de enunciados y vuélvalos a escribir ilustrando el uso de transiciones en el estilo de redacción. Agregue los términos necesarios para plantear un problema convincente a partir del material presentado a continuación.

- La defoliación de abetos es un problema crítico.
- Las comunidades rurales dependen del turismo y del aserrío de madera de abeto en aproximadamente 70% de la provincia.
- El abeto es un componente principal de los bosques de nuestra provincia.
- La defoliación es causada por la palomilla de la hoja del abeto, un insecto exótico.
- Ningún control químico o depredador natural ha demostrado ser efectivo para el control de la palomilla de la hoja del Abeto.
- Un nuevo insecticida sistémico desarrollado por *Acme Chemical Co.* promete controlar este insecto según estudios preliminares bajo condiciones controladas de invernadero.
- Nuestra propuesta de investigación ...

Manual

para la
Preparación y Redacción
de Propuestas de Investigación

Anexo II

Solicitud y criterios de revisión de diferentes financiadores

Ejemplo de formato de solicitud requerido por la Fundación Internacional para las Ciencias [Formato de solicitud de IFS, 1998]

Muchas agencias financiadoras tienen formularios y formatos específicos que el solicitante debe usar y llenar. IFS proporciona cuatro páginas de narración sobre las pautas a los solicitantes potenciales. El número total de páginas incluidas en el formulario de solicitud es nueve. No se permite ningún apéndice o anexo. Es evidente en este ejemplo que los solicitantes deben estar preparados para ser breves y concisos en muchas secciones de la propuesta, dadas las limitaciones de espacio.

Punto en el Formulario	Espacio en el Formulario (páginas)
1. <i>Información del solicitante</i>	1/3
2. <i>Título del proyecto de investigación (120 caracteres máx.) y un resumen breve (150 palabras máx.)</i>	1/3
3. <i>Firmas</i>	1/4
4. <i>Educación</i>	
4.1 Educación formal	1/4
4.2 Otros estudios	1/6
5. <i>Puesto actual</i>	1/4
6. <i>Puestos anteriores</i>	1/3
7. <i>Publicaciones y pericia en investigación</i>	
7.1 Lista de publicaciones	1/2
7.2 Descripción de resultados y experiencias relevantes para la investigación propuesta	1/4
7.3 Trabajos científicos en curso en su institución, relacionados con la investigación propuesta	1/4
8. <i>Proyecto de investigación propuesto</i>	
8.1 Antecedentes	1/3
8.2 Estado actual del conocimiento científico	1/3
8.3 Objetivos; hipótesis científicas; resultados esperados	1/3

9.	<i>Diseño experimental y análisis de datos</i>	
9.1	Contacto con un biometrista	1/12
9.2	Literatura relevante relacionada con el diseño experimental y los métodos estadísticos	1/12
9.3	Métodos estadísticos a utilizar	1/12
9.4	Software computacional a utilizar	1/12
9.5	Referencias, en caso de usar un programa propio	1/12
9.6	Diseño del proyecto con tratamientos y reproducciones	1/2
10.	<i>Plan de investigación</i>	2
11.	<i>Contactos científicos</i>	
11.1	Contactos relevantes ya establecidos	1/6
11.2	Contactos adicionales por hacer	1/6
12.	<i>Instalaciones y financiamiento</i>	
12.1	Instalaciones	1/12
12.2	Otros fondos	1/12
13.	<i>Justificación de los puntos del presupuesto</i>	1/2
14.	<i>Estimación del presupuesto</i>	
14.1	Equipo	1/3
14.2	Materiales fungibles	1/4
14.3	Literatura, documentación, información	1/5
14.4	Viajes locales	1/8
14.5	Mano de obra extra	1/8
14.6	Otros costos	1/8
		<hr/>
Total:		9 páginas

Ejemplos de criterios de revisión utilizados por diferentes financiadores

I. La Fundación Internacional para las Ciencias (Estocolmo) recalca tres áreas principales en la evaluación de solicitudes de investigación (comunicación personal):

Preparación del candidato y viabilidad del proyecto

- Capacitación y experiencia del candidato
- Recursos disponibles y recursos solicitados
- Planificación del tiempo y metas realistas

Calidad científica

- Una hipótesis bien formulada con base en el conocimiento actualizado del problema y de la ciencia.
- Un diseño experimental para ensayos y observaciones que sea estadística y/o lógicamente firme.
- Métodos de muestreo, de trabajo en el laboratorio y de mediciones que sean relevantes y estén actualizados.

Relevancia de los resultados para:

- Desarrollo de aplicaciones
- Conocimiento científico
- Prioridades nacionales

II. La Fundación Nacional de las Ciencias (EUA) especifica dos criterios generales de revisión diseñados para ser útiles y relevantes en muchos programas de NSF (NSF *Grant Proposal Guide*, 1998):

¿Cuál es el mérito intelectual de la actividad propuesta?

- ¿Cuánta importancia tiene la actividad propuesta para avanzar en el conocimiento y la comprensión dentro del mismo campo o en otros diferentes?
- ¿Cuánta preparación tiene el proponente (individual o equipo) para llevar a cabo el proyecto?
- ¿En qué medida sugiere y explora conceptos creativos y originales la actividad propuesta?
- ¿Qué tan bien concebida y organizada está la actividad propuesta?
- ¿Hay suficiente acceso a los recursos?

¿Cuáles son los diversos impactos de la actividad propuesta?

- ¿Cómo contribuye la actividad propuesta a los descubrimientos y la comprensión, al mismo tiempo que promueve la enseñanza, la capacitación y el aprendizaje?
- ¿Cómo diversifica la participación de grupos subrepresentados (en cuanto a género, origen étnico, discapacidad, geografía, etc.)?
- ¿En qué medida mejorará la infraestructura para la investigación y la educación, tales como las instalaciones, instrumentación, redes y asociaciones?
- ¿Los resultados se diseminarán ampliamente a fin de mejorar la comprensión científica y tecnológica?
- ¿Cuales pueden ser los beneficios para la sociedad derivados de la actividad propuesta?

III. El Programa de Fondos Competitivos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) usa tres factores principales de evaluación durante la revisión de solicitudes para financiamiento de proyectos de investigación estándar (*USDA NRICGP 1999 Program Description*):

Mérito científico de la propuesta, que consiste en:

- Novedad, singularidad y originalidad;
- Aceptabilidad conceptual de la hipótesis o pregunta de investigación;
- Claridad y descripción de los objetivos;
- Aceptabilidad de la descripción de la tarea e idoneidad y factibilidad de la metodología;
- Demostración de la factibilidad a través de datos preliminares, y
- Probabilidad de éxito del proyecto.

Preparación del personal propuesto y aceptabilidad de las instalaciones

- Capacitación y conocimiento de otros enfoques al problema identificado en la propuesta y registro de desempeño y/o potencial para logros futuros;
- Tiempo disponible para el logro sistemático de los objetivos;

- Experiencia institucional y capacidad en el área del tema propuesto;
- Aceptabilidad del personal de apoyo, las instalaciones, e instrumentación disponibles o fáciles de conseguir.

Relevancia del proyecto para el mejoramiento a largo plazo de la sustentabilidad de la agricultura de los EE.UU. o a uno o varios de los propósitos de investigación trazados en las Regulaciones Correspondientes de este Programa.

Manual

para la
Preparación y Redacción
de Propuestas de Investigación

Anexo III

Lista de control para la elaboración y presentación

LISTA DE CONTROL PARA LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN
(Adaptado de MacKensie y Angle, 1997)

La siguiente lista de preguntas, preparada por MacKensie y Angle (1997), representa los descuidos y errores más comunes de los investigadores principales, al momento de preparar y presentar una propuesta de investigación para obtener financiamiento. Como lo señalan, rara vez un error es la causa de rechazo de una propuesta. A menudo es una combinación de hechos que convencen a los revisores que una propuesta no merece financiamiento. Esta lista no incluye todo, sino más bien es un intento para ayudarle a preparar su propuesta.

CATEGORÍA A

FORMATO DE LA PROPUESTA E INSTRUCCIONES DEL FINANCIADOR	SI	NO
¿Tiene las pautas más recientes para la elaboración de su propuesta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Leyó rigurosamente las instrucciones para la elaboración de la propuesta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Su propuesta o la renovación de su propuesta está actualizada de forma aceptable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se comunicó con el oficial de programa de la agencia financiadora para obtener una actualización referente a cualquier cambio requerido?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CATEGORÍA B

CLARIDAD DE LA PROPUESTA	SI	NO
¿El título de su propuesta es claro e informativo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Los métodos que propone son claros, completos y aceptables para otros?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Le pidió revisar su propuesta a uno o dos colegas antes de presentarla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lista de control para la elaboración y presentación

¿Su plan de investigación es claro para un investigador de una disciplina científica relacionada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Evitó citar una solicitud previa que podría confundir o frustrar a un nuevo lector?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Todas las partes de su propuesta de investigación son completamente honestas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Su propuesta se encuentra reforzada con un buen estilo científico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Ha sido cuidadoso con sus palabras, términos y lenguaje?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CATEGORÍA C

PLANIFICACION DEL PROYECTO	SI	NO
¿Su proyecto es apropiado para el financiador pre-seleccionado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Su proyecto es aceptable para su institución?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Definió claramente el proyecto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Diseñó su plan considerando cualquier permiso del personal u otra interrupción?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Consideró una asignación de tiempo y esfuerzo considerables para ser dedicados al proyecto propuesto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Consideró honestamente y describió, en caso necesario, todas sus obligaciones actuales y futuras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Quedó algo del plan de investigación a la imaginación de los revisores?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tiene suficiente espacio para todas sus actividades planeadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Las instalaciones y servicios en su institución son adecuados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Desarrolló claramente la secuencia de sus investigaciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Ha dado una secuencia lógica a los pasos de su investigación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se enfocó suficientemente en un proyecto apropiado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lista de control para la elaboración y presentación

¿La cantidad de trabajo propuesta es razonable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Estableció su plan para el reclutamiento del personal requerido para el proyecto, en caso de obtener el financiamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CATEGORÍA D

METODOS DE INVESTIGACION Y PROCEDIMIENTOS **SI** **NO**

¿Describió claramente todos los métodos, protocolos y procedimientos que planea utilizar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Discutió todas las dificultades potenciales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Especificó alternativas en caso de problemas de procedimiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Señaló todos los procedimientos, situaciones y materiales peligrosos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Especificó las precauciones a tomar para reducir cualquier riesgo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Explicó por qué eligió un procedimiento más difícil en comparación a uno más sencillo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CATEGORÍA E

SU CAPACIDAD **SI** **NO**

¿Todos los artículos citados en su CV están publicados (no sólo “en preparación”)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Incorporó datos propios en la propuesta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Mencionó su experiencia postdoctoral (y la de los colaboradores)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Fue honesto, directo y honrado al mostrar su interés, capacidad y habilidades?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Su propuesta omite errores, malas interpretaciones o distorsiones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Su CV está completo y suficientemente detallado para convencer a los revisores que puede asumir la investigación propuesta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lista de control para la elaboración y presentación

¿Fue directo al grado que los revisores no dudarán de su preparación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Todos los datos que incluyó son absolutamente confiables?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Todas las conclusiones que presentó están justificadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Demostró su productividad y seriedad como científico investigador?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CATEGORÍA F

IMPORTANCIA DE CUALESQUIER CONCLUSIONES **SI** **NO**

¿Estableció la disparidad que existe en el conocimiento científico que necesita investigarse?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿El progreso de su proyecto de investigación justifica la renovación del financiamiento para su continuidad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Estableció claramente la importancia de los descubrimientos esperados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Expresó con claridad las futuras orientaciones de su investigación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CATEGORÍA G

TOTALIDAD DE LA PROPUESTA **SI** **NO**

¿Presentó toda la literatura pertinente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Usó un razonamiento indiscutible en el enfoque de su problema?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Desarrolló un razonamiento científico aceptable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se incluye dentro de los planes de su institución apoyar y premiar proyectos de investigación realizados con fondos externos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Especificó en la propuesta el grado de apoyo institucional que ha prometido su institución?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CATEGORÍA H

PRESUPUESTO

	SI	NO
¿Se incluyó en el presupuesto y en la explicación del mismo como un investigador?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿El monto reflejado en el presupuesto corresponde al esfuerzo descrito en la narración de la investigación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Su institución ofreció su tiempo y su esfuerzo sin ningún costo (o a un costo razonable) para el proyecto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Existe buena voluntad de parte de su institución para permitirle especificar costos compartidos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Justificó adecuadamente todas las solicitudes de equipos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Planeó la disposición de todos los equipos adquiridos por el proyecto al finalizar el mismo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Explicó cualquier aumento de fondos solicitados para años futuros?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Su presupuesto es razonable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿En caso de ser necesario, describió honestamente todas sus fuentes actuales y venideras de financiamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Resolvió todas las preguntas sobre patentes y derechos de autor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Todas las preguntas concernientes a costos indirectos tienen respuesta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CATEGORÍA I

ASUNTOS IMPORTANTES A REVISAR

	SI	NO
¿Leyó toda la información relevante en el programa del financiador acerca del proceso de revisión de la propuesta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Incluyó su dirección completa, teléfono, fax y e-mail correctamente en la propuesta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Está consciente que es muy probable que cuando vuelva a presentar su propuesta ésta sea revisada por diferentes revisores?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lista de control para la elaboración y presentación

¿Está presentando alguna idea original?

¿Fue crítico y honesto acerca de lo conocido y de lo que todavía falta por conocer?

Si marcó **NO** en cualquiera de las preguntas de arriba, debe tratar de encontrar una justificación razonable para ello.

Esperamos que esta lista le sea útil durante el desarrollo de su propuesta y hasta el momento en que decida presentarla en la oficina de fondos competitivos del financiador.

Manual

para la
Preparación y Redacción
de Propuestas de Investigación

Anexo IV

Enfoque del Marco Lógico

(Contribución del Dr. Peter Wood)

Pautas para la elaboración del Enfoque del Marco Lógico para proyectos de investigación¹

INTRODUCCIÓN – ¿QUÉ ES EL ENFOQUE DEL MARCO LÓGICO?

El enfoque del marco lógico es una herramienta de manejo dirigida a promover el buen diseño de un proyecto, a través del establecimiento de la lógica del proyecto propuesto y de los componentes que contribuyen a éste. Esencialmente, se usa para ayudar a los planificadores de proyectos de investigación a estructurar y formular sus ideas de manera clara y estandarizada. La estructura lógica que conecta los diferentes componentes del proyecto tiene la siguiente forma:

SI [las actividades se llevan a cabo] **Y** [los supuestos se cumplen]
ENTONCES [se obtendrán los resultados o productos],

SI [se obtienen los resultados o productos] **Y** [los supuestos se cumplen] **ENTONCES** [se logra el propósito] y así sucesivamente. El enfoque del marco lógico debe definir el proyecto en términos de:

meta - propósito- resultados - actividades
y
cantidad - calidad - tiempo

APLICAR EL ENFOQUE DEL MARCO LÓGICO A LA INVESTIGACIÓN

¿Por qué debe ser aplicada tal estructura a un proyecto de investigación? Algunos investigadores han expuesto que ellos no pueden saber de ma-

¹ Estas pautas hacen gran uso del Natural Resources Guide to Logical Frameworks, un documento interno del Department for International Development, Londres, Reino Unido, y agradecemos mucho el permiso de uso de lo mismo.

nera anticipada lo que encontrarán en sus investigaciones y por lo tanto no debería preguntárseles por adelantado lo que proponen hacer.

Si un investigador está solicitando financiamiento para llevar a cabo su investigación esto es, obviamente, totalmente inaceptable. Por supuesto que, los resultados de la investigación no pueden conocerse por adelantado, pero el programa de trabajo para obtener esos resultados puede y debe ser cuidadosamente desarrollado por el investigador. Esta es la única forma en que un cálculo honesto de los costos de producir un presupuesto realista puede obtenerse. Esta también es la razón por la cual debe considerarse la calidad, la cantidad y el tiempo (QQT: *quantity, quality y time*).

Antes de considerar el enfoque del marco lógico debemos aclarar la importancia y la relevancia de QQT. La **cantidad** puede incluir elementos como el terreno ocupado por los tratamientos, el número de experimentos de laboratorio, el número de visitas y kilómetros desplazados para llegar hasta los sitios experimentales, etc. La **calidad** se refiere a cosas como el tipo de terreno ocupado, el diseño experimental utilizado, la clase de análisis a realizar, el tipo de publicaciones esperadas, etc. El **tiempo** se refiere a la terminación del trabajo, cuando los resultados (positivos o negativos) se redacten y cuándo, en otras palabras, el financiador pueda ver lo que se realizó con el dinero.

El enfoque del marco lógico no está tallado en piedra al inicio de un programa de investigación. Son documentos vivientes que pueden cambiar durante la vida del proyecto de acuerdo a los cambios en el ambiente externo y de acuerdo con cualquier alteración que sea necesaria hacer a los resultados esperados. La información en una matriz del marco lógico se genera durante el diseño del proyecto de investigación y se usa para administrar su implementación. La información adicional con mayores detalles acerca de los planes y procedimientos, etc., puede insertarse en documentos separados y referirse en la matriz del marco lógico. La modificación de un marco lógico debe realizarse idealmente por y con el consentimiento de todas las personas involucradas, pero con esta salvedad dichas modificaciones pueden realizarse en cualquier momento durante la vida del proyecto. Una de las razones principales para usar el enfoque del marco lógico es que facilita la tarea de juzgar el progreso del proyecto en dirección al propósito del mismo.

LA ESTRUCTURA

El enfoque del marco lógico consiste en una matriz de 4 x 4. Como vimos anteriormente, ésta presenta una jerarquía vertical de objetivos al nivel de (i) meta, (ii) propósito, (iii) resultado y (iv) actividad.

También presenta una jerarquía horizontal y dichos componentes horizontales son (i) resumen de la información y objetivos en cada nivel, (ii) indicadores de desempeño para el logro de dichos objetivos, (iii) las fuentes de verificación de los indicadores y (iv) los supuestos clave para moverse desde un nivel de los objetivos hacia el siguiente. Diferentes agencias usan algunos términos ligeramente diferentes, pero el significado es básicamente el mismo.

La adición de precondiciones en la casilla inferior por algunas organizaciones indica que puede haber ciertas cosas que el investigador – o el donante – debe proporcionar o lograr antes de que la investigación arranque.

La forma de la matriz será la siguiente:

	Narración resumen/ Lógica de Intervención	Indicadores medibles y objetivamente verificables	Medios/ fuentes de verificación	Supuestos importantes
Meta / Objetivos generales / Visión compartida				
Propósito del Proyecto				
Resultados esperados				
Actividades		Medios	Presupuesto /Costos	Precondiciones

Los componentes de la matriz se definen como sigue:

- a. la meta es el objetivo de más alto nivel o el impacto a largo plazo que el proyecto de investigación tendrá sobre los objetivos nacionales o de la agencia de desarrollo;
- b. el propósito es el impacto medible a corto plazo que el proyecto tendrá, y es el logro final esperado para el proyecto;
- c. los productos son los resultados del proyecto que el líder del proyecto debe garantizar;
- d. las actividades son las acciones clave emprendidas por el equipo de investigación, mismas que resumen la estrategia de acción para producir los resultados;
- e. los indicadores son medidas para monitorear el alcance de los objetivos en cada nivel, en términos de cantidad, calidad y tiempo;
- f. los medios de verificación son las fuentes de datos específicas necesarias para verificar los indicadores en cada nivel de los objetivos;
- g. los supuestos son eventos importantes, condiciones y decisiones fuera del control del proyecto, y son necesarios para alcanzar los objetivos del mismo.

PROCEDIMIENTO RECOMENDADO PARA CONSTRUIR UN MARCO LÓGICO

El procedimiento para construir un marco lógico es el siguiente:

Definir la meta general

Esta es la razón fundamental del proyecto. También es una visión del futuro que el investigador ayuda a alcanzar. Esta visión debe ser aceptada y compartida por la agencia financiadora, pero no puede llegar a lograrse por el proyecto de investigación. Una carpeta de proyectos puede compartir la misma meta y su cumplimiento se logra a través de las contribuciones de muchos proyectos.

Definir el propósito

¿Por qué se realiza el proyecto de investigación, en términos del impacto deseado? El propósito del proyecto describe el impacto que se espera generar con los resultados del proyecto. El proyecto debe tener únicamente un propósito, claramente establecido (el cual no debe ser una mera reformulación de los productos). Aunque el proyecto va dirigido al propósito, éste no se produce directamente con el proyecto. Al nivel de proyecto, éste puede ser definido como el PRODUCTO DEL PROGRAMA, al cual el proyecto contribuye.

Definir los productos

¿Qué debe cumplir el proyecto? Estos son los resultados o productos de la investigación acordes con el propósito del proyecto y es lo que el investigador promete como resultados de las actividades planeadas. Los productos deben establecerse claramente como resultados y deben ser necesarios para alcanzar el propósito del proyecto. Los productos pueden escribirse para presentar su secuencia a través del tiempo. En el caso de la investigación, es posible especificar únicamente los productos esperados para el primer año, en cuyo caso el producto final indicará que, para una fecha determinada, el marco lógico se escribiría nuevamente con otro conjunto de productos aprobados por los interesados o colaboradores apropiados.

Definir las actividades

¿Cómo se realizará el proyecto? Las actividades son las acciones requeridas para lograr los productos y son responsabilidad del investigador. Cada objetivo al nivel de resultados debe tener una actividad asociada; las actividades definen la estrategia de acción para obtener cada producto.

Verificar la lógica vertical

Se recomienda usar una ruta lógica **SI [] Y [] ENTONCES []** para revisar los enlaces entre los objetivos de diferentes niveles. Otra forma de hacer esto es formulando la pregunta: **¿Cómo?** Al recorrer la jerarquía hacia abajo y **¿Por qué?** Al recorrerla hacia arriba. La relación SI/ENTONCES entre el propósito y la meta debe ser lógica y no omitir pasos importan-

tes. La lógica vertical entre las actividades, los productos, el propósito y la meta debe ser realista de manera global.

Definir los supuestos importantes

Hacer esto:

- (i) a nivel de propósito
- (ii) a nivel de resultados
- (iii) a nivel de actividades, y
- (iv) a nivel de la meta

Los supuestos importantes son condiciones externas o factores sobre los cuales el proyecto elige no ejercer control o no tiene en realidad control, pero de los cuales depende el logro de los objetivos. Un supuesto que no es cierto puede descarrilar un programa de investigación así como conducir a productos mal ejecutados, p.ej. es necesaria la buena cooperación con otra institución, las lluvias no fallan, habrá acceso a sitios de campo, etc.

El propósito además de los supuestos en ese nivel deben describir las condiciones críticas para alcanzar la meta propuesta. Los resultados además de los supuestos a ese nivel deben producir las condiciones necesarias para lograr el propósito. Los supuestos al nivel de actividades no deben incluir ninguna precondition; éstas pueden ser colocadas debajo de los supuestos del nivel de actividad, como puntos separados.

Definir los indicadores medibles:

- (i) al nivel de propósito,
- (ii) al nivel de resultados,
- (iii) al nivel de meta, y
- (iv) al nivel de actividades y presente un resumen del presupuesto.

Los indicadores deben definir en detalle, y en forma cuantificable, los niveles de desempeño requeridos por los objetivos y deben establecer lo que se considera como un desempeño satisfactorio para asumir que el objetivo de siguiente nivel puede alcanzarse. La evaluación de la cantidad, la calidad y el tiempo plantea la necesidad de poner fechas y nú-

meros a los indicadores, lo cual es importante para el monitoreo específico (al nivel de resultados/productos) y la evaluación (al nivel de propósito). Los indicadores de propósito deben medir aquello que es importante, también deben tener medidas de cantidad, calidad y tiempo, y ser independientes de los productos. Los indicadores a nivel de producto y meta deben ser verificables objetivamente en términos de cantidad, calidad y tiempo.

Definir los medios de verificación

- (i) a nivel de propósito
- (ii) a nivel de resultados
- (iii) a nivel de actividades, y
- (iv) a nivel de la meta

Identificar fuentes de información para la verificación de los indicadores, para poder demostrar que se han alcanzado. Al nivel de actividades estos seguirán los requisitos definidos por el financiador. Al nivel de resultados, estos a menudo serán los detalles de publicación de artículos, conferencias, charlas, actividades de extensión, etc. Las actividades deben identificar cualquier acción necesaria para la recolección de medios de verificación.

Revisar el marco lógico

Para ajustar un modelo de monitoreo y evaluación debe completarse la matriz del marco lógico prestando particular atención a las columnas correspondientes a los INDICADORES y a los MEDIOS DE VERIFICACIÓN. La matriz entonces formará la base del plan de evaluación del proyecto.

Preguntas Clave

Meta

- ¿Cuál es el problema general que el proyecto de investigación está tratando de resolver?
- ¿Cómo contribuirá el proyecto a la solución del mismo?
- ¿Cómo se medirá la contribución del proyecto?
- ¿Qué condiciones clave tienen que presentarse y cuáles son los riesgos?

Propósito

- ¿Cuáles serán los impactos y efectos directos del proyecto?
- ¿Cómo contribuirá éste a resolver el problema?
- ¿Cómo se medirán los efectos e impacto del proyecto?
- ¿Qué condiciones clave tienen que presentarse para que el proyecto contribuya al propósito y cuáles son los riesgos?
- ¿Cómo se aplicarán los resultados de la investigación a la práctica?

Resultados

- ¿Qué producirá el proyecto?
- ¿Cómo se medirán los resultados?
- ¿Qué condiciones clave tienen que presentarse para que se logre el propósito a través de los resultados y cuáles son los riesgos?

Actividades

- ¿Qué es lo que se pretende hacer?
- ¿Qué habilidades, instalaciones y equipos se necesitan?
- ¿Cuáles son los fondos solicitados?
- ¿Qué condiciones clave tienen que presentarse para que se produzcan los resultados esperados a través de las actividades y cuáles son los riesgos?

AGRADECIMIENTOS Y REFERENCIAS

Agradecemos el permiso otorgado por el Departamento para el Desarrollo Internacional, Londres, RU, para usar su Guía para la Implementación del Marco Lógico en Recursos Naturales (*Natural Resources Guide to Logical Frameworks*).

Más literatura al asunto:

Anon. 1993. Manual Project Cycle Management. Integrated Approach and Logical Framework. Brussels, Commission of the European Communities.

Information Training and Agricultural Development (ITAD) Ltd. 1999. Project cycle management training handbook, Brussels, The European Commission.

Schubert, B. Nagel, U.J., Denning G.L., & Pingali, P.L. 1991. A Logical Framework for Planning Agricultural Research Programmes. Manila, International Rice Research Institute.