

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

CENTRO DE ESTUDIOS FORESTALES Y AMBIENTALES DE
POSTGRADO

METODOLOGIA DE LA
INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS
FORESTALES Y AMBIENTALES

Guía del Curso

Prof. Rafael Rojas, Ph.D

(Material de enseñanza, sujeto a revisión)

BORRADOR

Mérida, Abril 2004

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

En ciencias forestales y ambientales

Guía del Curso

Prof. Rafael Rojas, Ph.D

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

INVESTIGACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

HERRAMIENTAS PARA LA INVESTIGACIÓN

BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN

PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

INVESTIGACIÓN PARA TESIS DE GRADO

PROPUESTA O ANTEPROYECTO DE TESIS

REDACCIÓN DE LA TESIS

ANEXOS

1. INTRODUCCIÓN

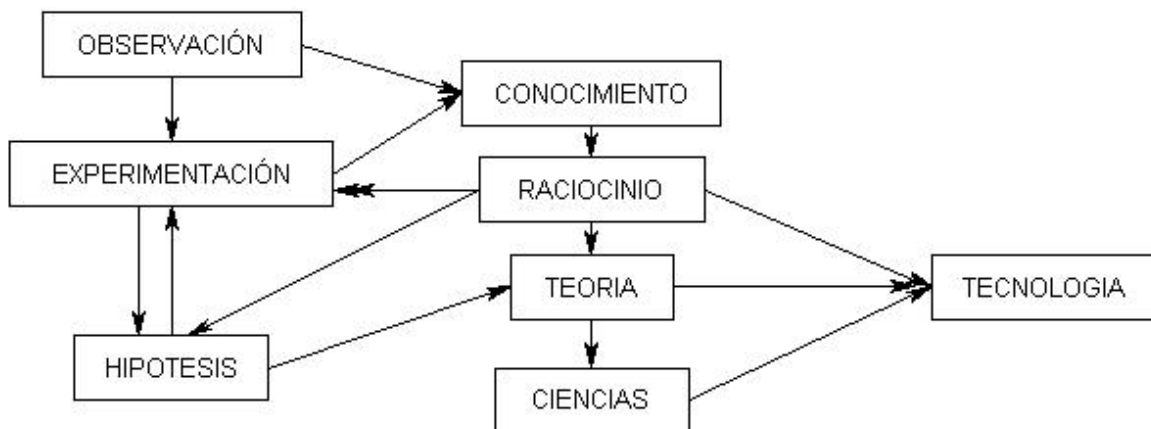
El tema de Metodología de la Investigación puede ser abordado desde varios puntos de vista y a diferentes niveles de detalle. Los diferentes enfoques son generalmente de carácter disciplinario puesto que cada tema de investigación tiene aspectos peculiares. La metodología no es la misma para temas sociales, económicos, humanísticos o de recursos naturales. Por otra parte, la investigación que se realiza para cumplir con un requisito académico para optar a un grado, no necesariamente tiene que ser igual a la investigación clásica realizada en centros de investigación especializados. Dentro del curso de Metodología de la investigación se ha planteado esa situación y se ha decidido que el objetivo principal del curso sea el lograr que los participantes puedan desarrollar su tema de tesis.

La presente guía ha sido elaborada como material de apoyo al Curso de Metodología de la Investigación del Centro de Estudios Forestales y Ambientales de Postgrado, CEFAP. Tanto el curso como la guía, tienen como objetivos principales proporcionar a los participantes los elementos de juicio y herramientas necesarias para la preparación de la propuesta de tesis y la redacción de los documentos exigidos dentro de las normas académicas del postgrado.

2 INVESTIGACIÓN, CONOCIMIENTO, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

La investigación, el conocimiento, la ciencia y la tecnología están interrelacionadas, tal como se muestra en la figura 1. La investigación, representada por la observación y la experimentación genera conocimientos. Mediante el raciocinio, la observación y la experimentación se pueden probar hipótesis que generan teorías las cuales junto al conocimiento ayudan a formar las ciencias. Finalmente, a partir del conocimiento, las teorías y la ciencia, se desarrollan tecnologías que son las que sirven para poner en prácticas los logros de la investigación.

Figura 1. Investigación, ciencia y tecnología



2.1 INVESTIGACIÓN

2.1.1 Definición

Para iniciar esta discusión veamos algunas definiciones:

Según el diccionario Sopena , **investigación** es: “*Acción de investigar*”. Por otra parte, **investigar** es: “*hacer diligencias para averiguar una cosa*”. Y **averiguar** es: “*inquirir la verdad hasta conseguirla*”. Inquirir por su parte es sinónimo de indagar y averiguar. Otra definición de la Real Academia: investigar es: “*Realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia*”. Traduciendo la definición del The Merriam-Wester Diccionario, para **research** (investigación) se obtiene: a) “*búsqueda cuidadosa y diligente*”, b) “*averiguación y examen crítico y estudioso dirigidos al descubrimiento e interpretación de nuevos conocimientos*”. Está claro que la definición de investigación en inglés es mejor, sin embargo aparentemente falta algo, sin embargo eso se verá más adelante.

La investigación se puede definir, de una manera simplista, como la ***utilización programada, controlada y sistematizada de la observación, para responder inquietudes y resolver problemas.***

En esa definición el término **observación** se refiere a datos o información. En otras palabras, la observación genera información, la cual se guarda en una base de datos. Esas observaciones deben ser **programadas** para garantizar su realización y **controladas** para garantizar la calidad de las mismas. Por otro lado, las observaciones tienen que ser **sistematizadas** a fin de poder realizar comparaciones y determinar relaciones.

Lo anterior puede explicarse con la siguiente oración: “La medición de la lluvia se realizará diariamente, a las 8:00 AM, utilizando un pluviómetro de cántaro. Eso indica que la medición está programada para ser realizada diariamente, sistemáticamente a las 8:00 AM y controlada con el mismo aparato.

El término **responder inquietudes** se refiere a la investigación dedicada a generar conocimientos, explicar fenómenos o generar teorías. **Resolver problemas** se refiere generalmente a la creación de tecnologías.

2.1.2 Investigación y civilización.

El inicio de la investigación se remonta a la aparición del hombre sobre la tierra. Las evidencias existentes sobre el desarrollo de las diferentes culturas que han poblado el planeta dan testimonio de ello. Son diferentes los motivos que han llevado al hombre a realizar investigación: sobre vivencia, curiosidad, religión, guerras, etc.

Es lógico suponer que la investigación se inició como producto de la observación de diferentes aspectos y fenómenos de la naturaleza. La gran diferencia entre los investigadores modernos con aquellos de épocas pasadas radica en que aquellos no contaban con los conocimientos y no tenían las herramientas que existen en la actualidad.

2.2 La Observación.

La observación representa la primera fase de la investigación pero a la vez es base fundamental de la misma. Mediante la observación vamos descubriendo cosas, aun sin quererlo, logrando un conocimiento “espontáneo” que muchos pudieran llamarla “experiencia”, ahora bien, experiencia es conocimiento y ello es fruto de la observación. El término “observación” está tan ligado a la investigación que en estadística se reconoce como medición o muestra. Cuando realizamos experimentos, cualquier acción generalmente representa una observación.

Ahora bien, el resultado de una observación sobre un mismo fenómeno, objeto, cosa, paisaje, etc. No necesariamente genera la misma información. La información generada dependerá de las características del observador y/o conocimiento del mismo.

Imagínese viajando con un grupo de profesionales con espíritu observador por la carretera trasandina. Al terminar el viaje cada uno escribe los resultados de las observaciones. Los resultados son los siguientes:

- El **sociólogo** observó que hay un incremento de mendicidad en la población, que se han incrementado las construcciones turísticas, que ha aumentado el costo de la vida
- El **agrónomo** observó que han aumentado los cultivos hortícolas, que las parcelas son mayores que antes, que hay problemas de erosión por cultivar en altas pendientes
- El **ingeniero** civil observó el mal estado de la vía, con problemas de cunetas y alcantarillas, hay curvas muy fuertes que pudieran ser mejoradas
- El **especialista en Manejo de Bosques** observó que continúa la deforestación, que hay nuevas plantaciones de pinos, que los pinos plantados hace 30 años deben comenzarse a utilizar, que hay áreas que deben reforestarse
- El **especialista en Manejo de Cuencas** observó que hay muchos problemas de erosión y deslizamiento de taludes, que no se cumplen las leyes relacionadas con el uso de la tierras en altas pendientes y construcciones cerca de ríos y quebradas ...

Se nota claramente que los resultados de esas observaciones son netamente disciplinarios lo cual es la confirmación de lo que generalmente ha ocurrido en la investigación y es el hecho de que se actúa de manera muy disciplinaria, no tomando en cuenta aspectos de otras disciplinas que pudieran afectar los resultados de la investigación.

2.3 LA EXPERIMENTACIÓN

La experimentación es la realización de observaciones programadas y controladas. Por lo general se utilizan metodologías que ayudan en el diseño de los experimentos. En el caso de la investigación para temas de tesis, el diseño de los experimentos representa una etapa crucial en la planificación de la investigación y por consiguiente hay que dedicarle tiempo suficiente para su diseño.

3. HERRAMIENTAS PARA LA INVESTIGACIÓN

Para realizar investigación, es necesario contar con las herramientas necesarias para poder alcanzar los objetivos deseados. En la actualidad existen muchas herramientas que facilitan la investigación y que han sido factores determinantes en el rápido desarrollo del conocimiento en los últimos años.

Entre las herramientas más relevantes se encuentran:

- bibliografía y fuentes de información
- equipos
- metodologías
- diseño experimental
- estadística
- computación
- sig
- modelos de simulación
- percepción remota e información global.

3.1 BIBLIOGRAFIA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

La bibliografía, documentación e información básica constituyen el punto de partida para la planificación y desarrollo de la investigación. Esos elementos de información ayudan en la realización de diagnósticos para determinación de problemas y seleccionar los temas de investigación. La bibliografía y documentación puede ser formal o informal dependiendo de cómo ha sido publicada.

Por su importancia, este tema será tratado en capítulo separado.

3.2 MATERIALES, IMPLEMENTOS Y EQUIPOS

Para la realización de investigación se necesita algún tipo de materiales y/o equipos. Dependiendo del tipo de investigación los materiales y equipos pueden ser:

- materiales consumibles y no consumibles
- materiales para los equipos
- documentos (mapas, atlas, estudios)
- implementos o herramientas
- equipos de medición y/o muestreo
- quipos de computo (calculadoras, computadoras)
- equipos de transporte y comunicaciones
- programas de computación

3.3 METODOLOGIAS

Las metodologías proporcionan la forma o manera de realizar las cosas, ya sean mediciones, almacenamiento y análisis de la información. La escogencia de metodologías idóneas y viables garantiza el éxito de la investigación.

3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental constituye un herramienta muy útil para la planificación de los ensayos o experimentos con la finalidad de garantizar que los resultados se ajusten a la realidad y evitar el sesgo en las investigaciones

3.5 ESTADISTICA

La estadística es la herramienta indispensable para el análisis de los datos y para el establecimiento de correlaciones y modelos de respuesta.

3.6 COMPUTACIÓN

La computación es actualmente una gran herramienta para la investigación pues proporciona acceso a programas de diversa índole que facilitan el cálculo y análisis de la información. Además de lo anterior, el acceso a internet ha sido un gran avance para la revisión bibliográfica.. Los SIG modernos y los modelos de simulación, sólo son posibles de utilizar con computadoras modernas

3.7 SIG

Los Sistemas de Información Geográficos, constituyen en la actualidad una de las herramientas preferidas para la el estudio de grandes áreas, así como para ayudar en el ordenamiento y facilitación de uso de información para modelos de simulación de recursos naturales.

3.8 MODELOS DE SIMULACIÓN

Los modelos de simulación, además de su uso característico en planificación y diseño, pueden servir para planificar la investigación a fin de reducir el número de experimentos necesarios. Además de lo anterior, los modelos generan necesidades de investigación para su perfeccionamiento y funcionamiento.

3.9 PERCEPCIÓN REMOTA E INFORMACIÓN GLOBAL

El gran desarrollo de la información satelital proporciona un nuevo panorama para la investigación y desarrollo de nuevas metodologías. El investigador puede utilizar la información básica de los satélites, así como la información generada por diferentes agencias nacionales e internacionales.

4 LA BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

La bibliografía, documentación e información básica constituyen el punto de partida para la planificación y desarrollo de la investigación. Esos elementos de información ayudan en la realización de diagnósticos para determinación de problemas y seleccionar los temas de investigación. La bibliografía y documentación puede ser formal o informal dependiendo de cómo ha sido publicada.

La ubicación de la bibliografía y fuentes de información es muy variada:

- Bibliotecas
- Internet
- Organismos e Instituciones públicas y privadas
- Personas

Las **bibliotecas** constituyen la fuente primaria para localizar la información. Además de las bibliotecas formales, las bibliotecas personales de profesores y técnicos representan una alternativa muy importante. **Internet** constituye hoy día una de las fuentes de información más expeditas, sin embargo la mayor parte de la información existente no está en **internet** y además de ello, la mayor parte de la información es de reciente data. La documentación existente en **Organismos e Instituciones públicas y privadas** es de gran valor e importancia pues se refiere a temas regionales y nacionales, siendo fuente de la información básica. Finalmente, en ciertos temas, es necesario recurrir a relato de **personas** con experiencia para obtener información y detectar problemas.

4.1 Tipos de bibliografía y fuentes de información

La bibliografía y fuentes de información puede ser agrupada de diferentes maneras dependiendo del formato de presentación y del contenido de la información, así como la forma física de los mismos.

- Libros
- Monografías
- publicaciones periódicas
- Tesis
- Publicaciones de Eventos Técnicos
- informes técnicos
- boletines y cartas
- manuales
- hemeroteca
- atlas
- otros

4.1.1 Libros

Los libros representan una publicación formal sobre una ciencia o tema global. Los libros pueden ser de carácter de referencia general o libros de texto dedicados a la enseñanza del

tema en cuestión. Generalmente incorporan aspectos teóricos sobre el tema, metodologías, propuestas, análisis, información y otros aspectos.

Ejemplo: Drenaje de Tierras Agrícolas. Carlos J. Grassi. CIDIAT, 1991.

4.1.2 Monografías

Las monografías pueden ser libros o publicaciones sobre un tema más específico. Las monografías pueden ser publicadas separadamente o como parte de manuales o de libros sobre un gran tema.

Ejemplo: Hydrology of Agricultural Lands. Harold O. Ogrosky and Victor Mockus. En Handbook of Apply Hydrology. Ven Te Chow, editor. Mc Graw-Hill Book Company, 1964

4.1.3 Publicaciones periódicas

El nombre indica periodicidad o sea que son publicadas con regularidad. Las publicaciones periódicas son generalmente revistas técnicas que presentan artículos científicos con controles de calidad relativamente rigurosos. Estas publicaciones pueden incluir otros artículos de carácter informativo. Algunas publicaciones periódicas pueden ser carácter informativo o de presentación de información.

Las publicaciones periódicas representan una de las mejores fuentes de información por diferentes razones, entre ellas: a) temas de actualidad; b) fuente para revisión bibliográfica; c) fuentes de información; d) obtención de nuevas metodologías; e) ideas para temas de investigación, etc.

Ejemplos: Revista Forestal Venezolana, Journal of Soil and Water Conservation, Anuario Estadístico Agropecuario.

4.1.4 Tesis de grado

Las tesis de grado contienen información muy valiosa para la investigación. Las tesis pueden ser muy sencillas, como las de pre-grado, hasta muy elaboradas como las de doctorado. En los países desarrollados constituyen los avances más recientes en ampliación del conocimiento, desarrollo y aplicación de metodologías y tecnologías. Las tesis, por lo general, contienen una buena recopilación de bibliografía para nuevas búsquedas.

4.1.5 Publicaciones de Eventos Técnicos

En los eventos técnicos tales como: Congresos, Seminarios, Talleres, etc, se presentan trabajos científicos e informativos que son de interés del grupo de científicos que asisten a esas reuniones. Por lo general todos esos eventos producen un informe que incluye los trabajos presentados o un resumen de los mismos. Los documentos pueden ser llamados: Memorias (Proceedings), Informe, Resumen, Resultados, etc.

Los trabajos presentados no tienen tanta rigurosidad técnica, sin embargo, son generalmente de buena calidad técnica. Este tipo de documentos, contienen información más actualizada que las publicaciones periódicas porque aquellas requieren de mayor tiempo para su aprobación y publicación

4.1.6 informes técnicos

Los informes técnicos son publicaciones de estudios, inventario de recursos, diagnóstico de problemas, recopilación de información, etc., que son elaborados por instituciones privadas o públicas. Pueden ser de diversa índole:

- informes de proyectos
- base de datos
- informes de recopilación y análisis de información
- informes de estudios
- otros

4.1.7 Boletines , cartas y notas

Los boletines son publicaciones seriadas o no que contienen información relativa a actividades de instituciones, extensión y divulgación, etc. Las cartas (newsletter) son publicaciones generalmente informativas que presentan temas de actualidad, informan sobre proyectos de investigación u otros. En algunos casos manifiestan preocupaciones por ciertos problemas o indican necesidad de investigación.

4.1.8 Manuales

Los manuales son publicaciones que presentan formas de aplicación de metodologías o normas para la ejecución de ciertas actividades, tales como estudios, proyectos, recopilación de información, etc.

4.1.9 Hemeroteca

Las hemerotecas son colecciones de periódicos o revistas. Su información puede no ser científica, pero constituyen un relato cronológico de eventos históricos. Son muy útiles para la realización de diagnósticos, definición de problemas, estudio de frecuencia de eventos, etc.

4.1.10 Atlas

Los Atlas son generalmente colecciones de información geográfica sobre varios temas. Representan información o estudios regionalizados.

4.1.11 Otros

Entre otros, se puede señalar la documentación no publicada formalmente o información obtenidas por medio de entrevistas personales. Entre otros podemos citar:

- informe de viajes de campo
- encuestas y entrevistas no formales
- fotografías (normales y aéreas)
- mapas

4.2 Utilización de la bibliografía

En el proceso de la investigación, la bibliografía y documentación son imprescindibles pues son determinantes, entre otros, para:

- conocer el estado del arte en el tema a investigar
- constatar la originalidad de la propuesta de investigación
- detectar necesidades de investigación
- escogencia de metodologías
- comparación de resultados con investigaciones similares
- nuevas referencias bibliográficas
- determinar la información básica existente

4.3 QUÉ DEBE RESEÑARSE EN LA REVISIÓN BIBLIOGRAFÍA

El texto de la revisión bibliográfica deberá contener sólo aquellos aspectos pertinentes al tema de investigación y metodologías seleccionadas.

4.4 CÓMO ORDENAR LAS REFERENCIAS DENTRO DEL TEXTO

Cuando se trata de una investigación de carácter multidisciplinario, es necesario ordenar el relato bibliográfico por temas disciplinarios, evitando la mezcla de temas en la escritura. Por ejemplo si se tienen temas como suelos, relieve, cobertura, etc., hay que hacer bloques de párrafos con esos temas. Además de lo anterior, la bibliografía deberá relatarse en orden cronológico

4.5 FORMAS DE CITAR LA BIBLIOGRAFIA.

Hay varias situaciones y formas de citar la literatura. La forma más amplia de citar la bibliografía, es la que se usa en los libros y publicaciones. En éstos, el autor consulta varias fuentes de información para preparar la publicación, en ese caso puede mencionar todo tipo de referencias. En los libros, por ejemplo, se puede utilizar la literatura: citada, consultada y recomendada. En los artículos científicos y tesis, sólo se usa la bibliografía citada y consultada.

La literatura **citada**, es aquella a la cual se hace referencia dentro del texto de una forma específica. La literatura **consultada**, que incluye la citada, es aquella que se ha consultado, pero no se hace referencia específica a ella, sin embargo aparece en la lista de referencias. La literatura **recomendada** es aquella que el autor del libro o publicación recomienda para ampliar el conocimiento. En las tesis no se usa literatura recomendada.

Ejemplo;

“ el tiempo de concentración es un parámetro de la cuenca que se utiliza ampliamente en la estimación de crecidas máximas. El método más sencillo para su cálculo es la ecuación de Kirpich (1940). Es posible que en algunas situaciones, sea necesario utilizar otros métodos para lo cual se recomienda consultar los textos clásicos de hidrología, tales como Ven Te Chow (1964) y Linsley (1959).”

- Kirpich (1940) es una cita específica
- Chow (1964) y Linsley (1959) son referencias recomendadas para ampliar conocimientos
- Ambas forman parte de la literatura consultada

4.5.1 Literatura citada

Dentro de la literatura citada existen varias modalidades dependiendo de cómo se hace la cita y de la fuente de la referencia. La forma más común de citar la bibliografía es la de colocar en nombre de el autor o autores, seguido del año entre paréntesis:

Por ejemplo.

El modelo TVA, descrito por Overton y Meadows (1976) constituye.....

Las **citas textuales** son aquellas en las cuales se copia textualmente lo que dijo el autor. Por ejemplo:

Pedro Paredes (1999), al referirse a los cambios climáticos en la región andina, dijo “ *el frío era tan fuerte que la mantequilla nunca se derretía*” Las citas textuales se escriben entre comillas y por lo general en cursiva (italics).

Las **citas indirectas** son aquellas en las que se cita al autor, pero no se ha consultado la fuente original, sino a través de otra publicación. Por ejemplo:

El modelo TVA (Overton y Meadows,1976, citado por Rojas 1979) es un ejemplo de

De acuerdo a Mari (2000), la Literatura Citada no debe incluir las siguientes contribuciones:

- resúmenes (*abstracts*) de presentaciones hechas en congresos
- informes sometidos a agencias públicas o privadas
- publicaciones internas de instituciones públicas o privadas

-artículos en preparación y artículos sometidos para publicación pero no aceptados aún. Estos artículos se citan en el texto usando *in litt.* Ejemplo: Según Carvalho (*in litt.*).

-comunicaciones personales. Estas contribuciones se citan en el texto usando *com. pers.* o *pers. com.* Ejemplos: Según Carvalho (*com. pers.*), According to Carvalho (*pers. com.*).

-datos sin publicar. Esta información se cita en el texto usando *sin publicar* u *unpubl. data.* Ejemplo: Según Carvalho (*sin publicar*), According to Carvalho (*unpubl. data.*).

Sin embargo, el autor al referirse a ellas explica la forma de citarlas con lo cual aparentemente les da el visto bueno. En todo caso, la cita bibliográfica no es un mero formalismo sino una manera de explicarle al lector de dónde provienen los criterios emitidos, la información utilizada, las metodologías aludidas, etc., de manera que éste puede recurrir a esas fuentes.

4.5.2 Literatura consultada

La literatura consultada es aquella que el autor ha utilizado en la preparación de su proyecto de investigación pero que no es citada específicamente. En algunas ocasiones se hace una mención generalizada a esa literatura. Ejemplo:

La mayoría de los autores consultados concuerda que el método de Penman es el que genera mejores estimaciones de la evapotranspiración potencial....

4.6 REFERENCIAS FUERA DEL CUERPO DE REVISIÓN DE LITERATURA

En el informe de tesis u otros, se pueden citar referencias en otros capítulos tales como: metodología, análisis de resultados y conclusiones.

Ejemplos:

Metodología

Para aclarar cosas y/o decisiones. *Para la estimación de la escorrentía se utilizó el método del Número de Curva del SCS (1972), con la modificaciones propuestas por Williams (1995).*

Resultados y conclusiones

Para hacer comparaciones con otros trabajos. *Los valores obtenidos difieren notablemente de los calculados por la USLE (Wischmeier (1978), lo cual sugiere....*

Recomendaciones

Por lo tanto se sugiere revisar los parámetros utilizados en la RUSLE (USDA ARS (1992))

5. PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Con la finalidad de optimizar el uso de los recursos, tanto económicos como técnicos, así como de garantizar la viabilidad de la misma, es necesario planificar la investigación. La situación ideal sería que a nivel nacional existiera una política de investigación financiada por el Estado. Dentro de esa política se definirían las prioridades. La investigación debe ser planificada a diferentes niveles: nacional, regional, local e institucional.

En Venezuela hay muchas instituciones dedicadas a la investigación sin embargo existe poca comunicación entre los investigadores lo cual no permite el intercambio de ideas y coordinación.

En la Planificación de la investigación deben realizarse varias actividades tales como:

DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA
DEFINICIÓN DE PROBLEMAS
PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN
LIMITACIONES.
VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA

A cualquier nivel de toma de decisiones y área de acción, es necesario realizar un diagnóstico de la problemática y limitantes para el desarrollo socio-económico. Ese diagnóstico puede ser general o específico para algún sector, por ejemplo: sector agrícola. El diagnóstico permite detectar los problemas y carencias que afectan al sector y proponer soluciones. Dentro de esas soluciones necesariamente surgirán los temas de investigación.

5.2 DEFINICIÓN DE PROBLEMAS

Utilizando el diagnóstico u otro tipo de información, se definen los problemas y los temas de investigación necesarios para ayudar a resolver los mismos. Por ejemplo si uno de los problemas es la baja productividad agrícola, los temas podrían ser:

- nivel de uso de insumos
- adaptabilidad climática
- estudio de cultivos y variedades
- fertilidad del suelo
- riego y drenaje
- plagas y enfermedades

5.3 PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN

Una vez definidos los temas de investigación, es necesario establecer prioridades en base a la importancia del tema y a los recursos disponibles: económicos, técnicos, logísticos, recursos humanos, etc. Para el caso anterior, el tema que requiere menos recursos es el de

nivel uso de insumos. Se realiza una encuesta sobre el uso de insumos y los resultados se comparan con la información disponible en la literatura.

5.4 LIMITACIONES

Es necesario considerar la limitaciones que pudieran existir para llevar a cabo la investigación:

- recursos económicos
- recursos humanos
- transporte y comunicaciones
- accesibilidad
- seguridad y vigilancia
- energía
- materiales y equipos
- otros

5.5 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Debe hacerse una evaluación de la viabilidad de la investigación en base a los recursos disponibles, tiempo de ejecución y limitaciones. Para ello es necesario realizar un proyecto a nivel preliminar y realizar la evaluación con diferentes supuestos.

5.6 EJEMPLO DE PLANIFICACIÓN

En algunas cuencas del piedemonte andino, a consecuencia de la deforestación, se presentan problemas de degradación de tierras. Un diagnóstico del problema indica que los pobladores han deforestado el bosque para obtener materiales de construcción, vender madera, obtención de leña y ampliación de la frontera agrícola.

Se han detectado problemas con los recursos hídricos en términos de cantidad y calidad de agua así como de crecidas extraordinarias que ocasionan daños a la infraestructura. Una de las primeras medidas que han sido recomendadas sugieren la reforestación con especies forestales de rápido crecimiento que protejan el suelo, sirvan como material de construcción, producción de leña y madera para consumo interno y venta para otras regiones.

De lo anterior se desprende que hay necesidad de realizar trabajos de investigación para:

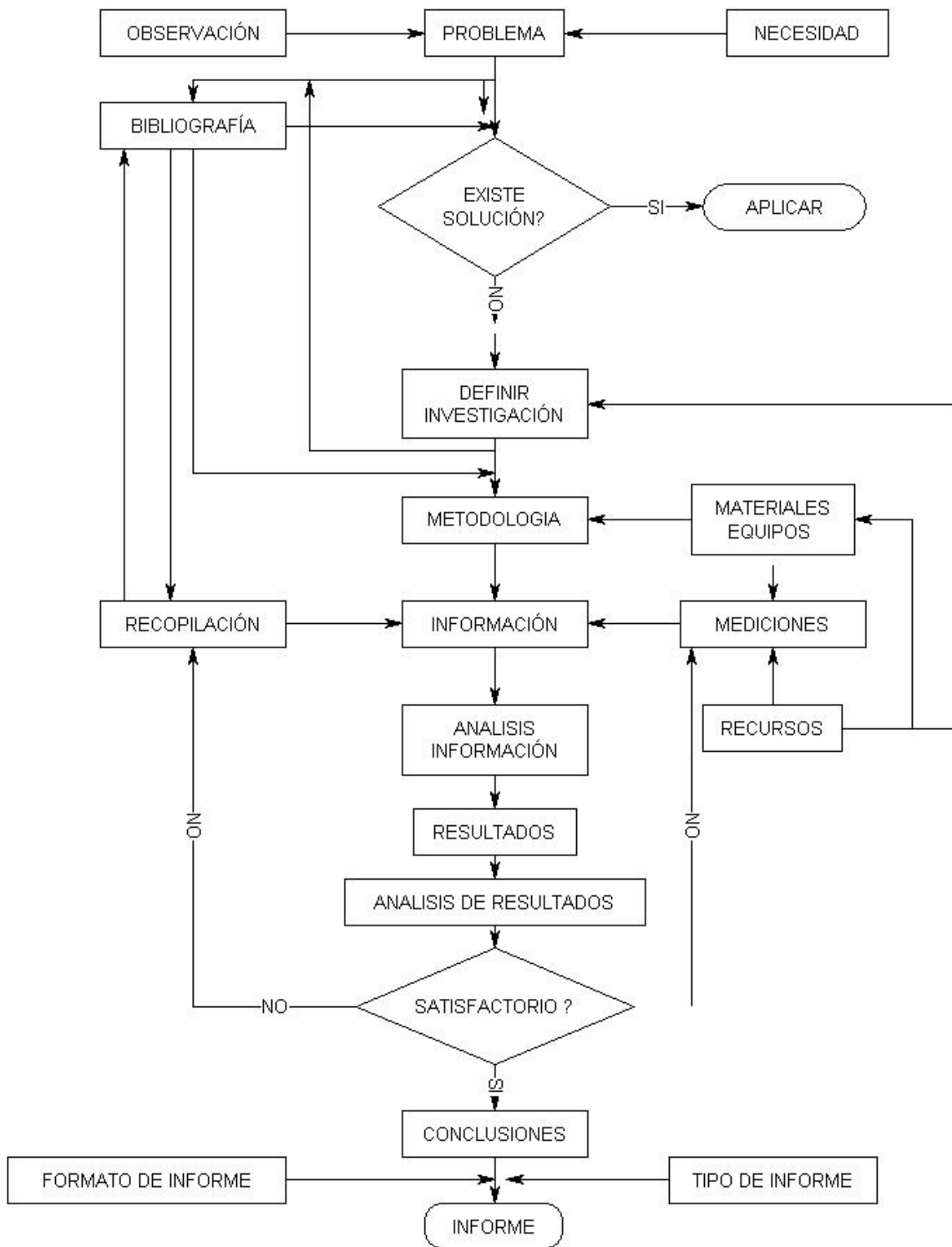
- Seleccionar las especies forestales
- Estudiar el crecimiento de las especies
- Estudiar la adaptabilidad de las especies
- Estudiar los problemas fitosanitarios de las especies
- Determinar su utilización para madera
- Determinar su uso como leña
- Determinar usos de subproductos de la explotación forestal
- Determinar el beneficio en cantidad de agua

- Determinar el beneficio para mejorar la calidad del agua
- Determinar el mejoramiento de los suelos

5.7 Flujograma de planificación de la investigación

La figura siguiente presenta un flujograma de la investigación el cual ilustra la secuencia y toma de decisiones en la escogencia del tema de investigación. Ese tipo de análisis es útil, especialmente en las tesis de grado.

Figura 2. Flujo de Planificación de la Investigación



6. INVESTIGACIÓN PARA TESIS DE GRADO

La investigación para tesis de grado tiene que tener ciertas características para que puedan ser viables:

- de corta duración
- económica
- sitios cercanos
- poco uso de equipos sofisticados

Duración. Las normas académicas, en condiciones normales, obligan al participantes a realizar la tesis en menos de 4 años. Esto quiere decir que un participante que trabaja en una estación experimental forestal y tiene una investigación con duración de 6 años, no la puede utilizar como tema de maestría, sólo podrá utilizar los resultados de los primeros años. Por otro lado, es difícil obtener financiamiento para temas de larga duración. Esto es una gran limitante.

Recursos económicos. Desafortunadamente no existe una política clara de financiamiento de tesis de grado. Esto lleva al participante y/o tutor a decidirse por temas que no requieran mucho financiamiento. Esto trae como consecuencia a la elaboración de tesis de oficina o tesis en áreas cercanas a la universidad.

Sitios cercanos. Como se señaló anteriormente, a consecuencia de la poca disponibilidad de financiamiento, los estudiantes se ven forzados a realizar tesis dentro de la universidad o en lugares cercanos. Esto genera una concentración de la información en un sitio en detrimento de otros.

Poco uso de equipos modernos y/o sofisticados. La falta de financiamiento, restringe el uso de equipos de medición modernos para las tesis. Esto trae como consecuencia un retraso en la utilización de esos equipos y una sobrecarga en el trabajo de los estudiantes lo cual se traduce en tesis de menor calidad.

6.1 MODALIDADES DE TESIS

En relación a la información producida por las tesis estas pueden ser:

- con generación de información
- sin generación de información

Con relación a los temas pueden ser:

- generación de conocimiento
- desarrollo de metodologías
- desarrollo de tecnologías
- evaluación
- combinación de anteriores

Aunque algunas tesis producidas en la facultad son de **aplicación** de metodologías, lo más conveniente es realizar tesis de evaluación de metodologías.

6.2 ESCOGENCIA DEL TEMA

Para escoger el tema de la investigación, el participante debe sopesar todos los factores que se han enumerado anteriormente. De esa manera, a veces, es necesario prescindir de los temas de real interés para el participante, en aras de lograr un tema realmente viable.

6.3 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La revisión bibliográfica debe realizarse de una manera secuencial para evitar pérdida de tiempo:

- a) En el caso de las tesis de grado, la revisión bibliográfica se utiliza en primer lugar para verificar si el tema propuesto ya ha sido cubierto y por lo tanto buscar otro tema o realizar variaciones en el tema a investigar.
- b) En segundo término, se utiliza la revisión para escoger las metodologías que pudieran ser utilizadas y/o obtener información básica sobre el tema.
- c) En una tercera etapa, es necesario realizar una búsqueda de información básica en aquellas instituciones u organizaciones dedicadas a ello.
- d) Si ocurren problemas durante el trabajo de investigación, es necesario recurrir a la bibliografía para tratar de resolverlos.
- e) Finalmente durante la recopilación, procesamiento y análisis de la información, es probable que se tenga que recurrir nuevamente a la literatura para buscar nuevas metodologías o para comparar resultados.

7. PROPUESTA O ANTEPROYECTO DE TESIS

El anteproyecto de tesis consiste en la presentación de la propuesta de investigación la cual será evaluada de acuerdo a las normas académicas existentes. La propuesta deberá tener un contenido y presentación tal que el evaluador pueda entender claramente el propósito de la misma.

La propuesta de tesis de contener:

- introducción
- justificación
- revisión bibliográfica
- objetivos
- metodología
- costos y financiamiento
- resultados esperados
- cronograma de actividades

7.1 La introducción.

La introducción debe contener los antecedentes que han motivado la necesidad de esa investigación. Debe resaltarse la importancia del tema a nivel local, regional y nacional. De ser necesario debe precisarse la localización del trabajo de investigación.

7.2 La justificación.

En base a los antecedentes y a la importancia del tema, debe justificarse la necesidad de la realización de la investigación. De ser posible se deben incluir los aspectos sociales, económicos y ambientales, entre otros, que justifican esa investigación.

7.3 Revisión bibliográfica

Se debe incluir la revisión bibliográfica que ha permitido la escogencia del tema y de las metodologías, así como otras decisiones pertinentes. En esta fase del proyecto, no es necesario detallar mucho la bibliografía. De todas maneras sólo deberá incluirse aquello que sea pertinente puesto que puede ocurrir que el evaluador le corrija que está fuera de orden o que no es necesario.

Las normas son generalmente las mismas que para la redacción de la tesis, que se verá más adelante.

7.4 Los objetivos

En este punto, se debe relatar los objetivos generales y específicos de la investigación. Es necesario que éstos sean claros y breves, procurando no prometer lo que no se puede cumplir.

7.5 La Metodología

En este punto se deberá explicar sucintamente la o las metodologías a ser utilizadas, los materiales, equipos e información básica necesaria. En fin, se deberá indicar todo lo necesario para la realización de la investigación.

7.6 Resultados esperados.

Con la finalidad de proporcionar al evaluador y/o entes financieros una idea de la importancia de la investigación propuesta, se deberá incluir una narrativa de los resultados esperados.

7.7 Cronograma de actividades.

Se debe presentar un cronograma de actividades procurando que los tiempos escogidos sean realistas.

8. REDACCIÓN DE LA TESIS

Bobenrieth (1987) relaciona los hechos sobre la investigación:

1. SE INVESTIGA POCO
2. SE ESCRIBE POCO DE LO QUE SE INVESTIGA
3. SE PUBLICA POCO DE LO QUE SE ESCRIBE
4. LO QUE SE PUBLICA TIENE BAJO VALOR CIENTIFICO Y/O BAJA UTILIDAD (PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL CONTENIDO Y PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA ESTRUCTURA Y CON EL ESTILO DEL INFORME). “

La redacción de la tesis debe cumplir con los requisitos en cuanto a las normas de presentación. Hasta el presente no hay normas oficiales, sin embargo, hay algunas propuestas que pueden ser seguidas, tales como las discutidas para la opción de Manejo de Cuencas.

8.1 Organización del informe de tesis.

El informe de tesis tiene varias partes que se pueden agrupar en: presentación, cuerpo de la tesis, bibliografía y anexos

8.1.1 Presentación

Constituye una serie de páginas que conforman la presentación de la tesis y que realmente son un requisito de forma. Por lo general son:

- carátula o portada
- contra carátula
- resumen
- agradecimientos
- contenido
- lista de tablas y figuras

8.1.2 Cuerpo de la tesis

Esta es la parte más importante de la tesis pues contiene lo sustancial. Por lo general contiene:

- Introducción o presentación
- Revisión de literatura
- Objetivos
- Metodología
- Resultados
- Análisis de Resultados
- Conclusiones y Recomendaciones

8.1.3 Bibliografía.

En esta sección, se presenta el listado de la bibliografía utilizada en la preparación de la tesis. En esa lista debe aparecer la bibliografía citada. El resto de las referencias

4.7 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Mari Mutt, José A., 2000: Manual de Redacción Científica Departamento de Biología, Universidad de Puerto Rico Mayagüez, Puerto Rico.URL <http://www.caribjsci.org/epub1/>. Caribbean Journal of Science Publicación Especial No. 3 Tercera Edición- 2000

UCC . 2000. Research Bibliography.Types of Publication.

McNamara, Carter , 2004. Basic Advice About Planning Your Research <http://www.managementhelp.org>

Perry, Chad , 2004. Research Proposal Structure Keyed to the Thesis Structure .Department of Marketing Faculty of Business ,University of Southern Queensland

UOW. 2004 . Thesis Writing Resources. University of Wollongong 2002. Wollongong NSW 2522 Australia. <http://www.uow.edu.au/index.html>

NDSU, 2003. Guidelines for m. s. thesis research proposal. Department of Health, Nutrition and Exercise Sciences College of Human Development and Education. North Dakota State University

RUM, 2004. Guía para la Preparación de Propuestas, Tesis e Informes de Proyecto en el Recinto Universitario de Mayagüez. Oficina de Estudios Graduados, 2004. <http://grad.uprm.edu/normastesis.htm>