



# **EL MANUSCRITO CIENTÍFICO EN LA INVESTIGACIÓN**

**José Imaña Encinas  
Guillermo Riesco Muñoz  
Otacílio Antunes Santana**

**2019**



Universidade de Brasilia  
Faculdade de Tecnologia  
Depto. Engenharia Florestal

# **EL MANUSCRITO CIENTÍFICO EN LA INVESTIGACIÓN**

*José Imaña Encinas  
Guillermo Riesco Muñoz  
Otacílio Antunes Santana*

2019



**Universidade de Brasília**  
Departamento de Engenharia Florestal

Copyright © 2019 by José Imaña Encinas  
Universidade de Brasília – 2019  
1ª edición digital en español: 2019

El total o parte de esta obra podrá ser reproducida  
siempre que sea citada de la forma correspondiente

FICHA CATALOGRÁFICA elaborada por la BCE

I31

Imaña-Encinas, José

El manuscrito científico en la investigación / José Imaña Encinas, Guillermo Riesco Muñoz, Otacílio Antunes Santana. – Brasília : Universidade de Brasilia, Departamento de Engenharia Florestal. 2019.  
22p.

1. Iniciación científica. 2. Redacción técnica. 3. Estructura científica. I. Riesco Muñoz, Guillermo. II. Santana, Otacílio Antunes. III. Título.

CDU – 001.8

Patrocinador



*Fundação de Tecnologia Florestal e Geoprocessamento*

Brasília, DF  
Mayo de 2019

## **TABLA DE CONTENIDO**

1	Introducción	1
2	El método científico	2
2.1	Tipos de conocimientos	3
3	La ciencia	4
3.1	Evolución de la ciencia	5
3.2	Neutralidad científica	7
4	Métodos de investigación	7
5	Tipos de investigación	8
6	Fases del desarrollo de un proyecto de investigación	9
7	Tipos de manuscritos científicos	13
8	Normas para la redacción técnica científica	14
9	Estructura del manuscrito científico	18
10	Bibliografía consultada	21

# 1. INTRODUCCIÓN

El despertar de la curiosidad es el primer incentivo hacia la investigación. Para ser curioso, el científico o investigador no precisa ser académico y tampoco dominar el método académico. ¿En ese sentido qué se puede decir del saber popular? Ese conocimiento fue transmitido a través de generaciones por medio de la información oral. Decir a un científico o investigador, que el día de la luna llena es el más apropiado para el corte de la madera llega a ser interpretado como un absurdo. Diría el investigador que tal afirmación no tiene ningún valor, por el simple hecho de no haber sido demostrado científicamente.

Entre las razones que llevan a la realización de un trabajo científico, se destacan principalmente dos: aquellas de orden intelectual y las de orden práctico. Las primeras se relacionan con el inmenso deseo de conocer, que sintetiza la pasión. Las de orden práctico se refieren a la necesidad de hacer algo de manera más eficiente, que se resume en una acción o actividad práctica.

En esa filosofía, la disciplina o materia de la *metodología científica* transformó varias áreas de la ciencia, ofreciendo principios y herramientas fundamentales para los trabajos de investigación y experimentación, tornando más objetiva y práctica la planificación, la realización y la publicación de la investigación correspondiente.

En el presente manuscrito se procurará exponer conceptos básicos del trabajo científico con relación a la metodología de investigación, por medio de ejemplos de situaciones que se podrían presentar en trabajos de investigación técnico-académica.

## **2. EL MÉTODO CIENTÍFICO**

La literatura registra varias definiciones de método científico (Barros *et al* 2014, Cervo *et al* 2007, Marconi e Lakatos 2005). Sin embargo, no hay consenso en torno a ellas. El punto de partida de la investigación radica en el problema que se deberá definir, examinar, evaluar y analizar con criterio, para después interpretarlo y ofrecer posteriormente una respuesta consistente.

El fundamento de la investigación es la búsqueda del conocimiento. Esta indagación engloba una serie de etapas y se rige por normas, instrumentos y procedimientos, utilizados con el objetivo de descubrir la verdad de los hechos. Esto es conocido como el método científico. La ciencia, con esos procedimientos de investigación científica, establece la metodología pertinente para la investigación científica.

Conocer es, básicamente, incorporar un concepto nuevo u original sobre un hecho o cualquier fenómeno. El conocimiento no nace del vacío y sí de las vivencias que se acumulan en la vida cotidiana, a través de experiencias, de las relaciones interpersonales y de las lecturas de libros y artículos.

Entre todos los seres vivos los humanos somos los únicos capaces de crear y transformar el conocimiento; somos los únicos capaces de aplicar lo que se aprende, por diversos medios. En una situación de cambio del conocimiento, somos los únicos capaces de crear un sistema de símbolos, como es el lenguaje, y con él registrar experiencias propias y trasladárselos a otros seres humanos. Esa característica permite decir que los humanos somos diferentes de los animales. Al crear un sistema de símbolos, a través de la evolución, la especie humana fomentó los procedimientos del pensar y en consecuencia, la ordenación y la previsión de los fenómenos que rigen la naturaleza. El ser humano tiene consecuentemente la capacidad de pensar. Esta característica permite que los seres humanos seamos capaces de reflexionar sobre el significado de las propias experiencias. En ese sentido

somos capaces de efectuar nuevos descubrimientos y transmitirlos a nuestros descendientes. En ese contexto, se pueden clasificar diferentes tipos de conocimientos. Sin embargo, no todas las personas tienen características y condiciones para dedicarse a ser investigadores, ya que es preciso adquirir conocimientos básicos que permitan estructurar pensamientos lógicos secuenciales para un inicio de la actividad de investigador académico.

## **2.1 – Tipos de conocimientos**

El conocimiento empírico también es conocido como conocimiento vulgar o de sentido común. Es el conocimiento obtenido al azar, después de innúmeras tentativas. En su definición es el conocimiento adquirido a través de acciones no planificadas. Como ejemplo se tiene: la llave está forzando la cerradura y de tanto experimentar en abrir la puerta, se acaba por descubrir (conocer) un truco de girar la llave sin forzarla.

El conocimiento filosófico es fruto y resultado del raciocinio y de la reflexión humana. Es un conocimiento especulativo sobre fenómenos, generando conceptos subjetivos. Busca dar sentido a los fenómenos generales del universo, sobrepasando los límites formales de la ciencia. Ejemplo de este tipo de conocimiento es comparar diferentes puntos de vista de varios científicos y astrólogos sobre el origen del universo o afirmar que el hombre es el puente entre el animal y el ser sobrenatural (Friedrich Nietzsche).

El conocimiento teológico se refiere a lo revelado por la fe divina o creencia religiosa. No puede, por su origen, ser confirmado o negado. Depende de la formación moral y de las creencias de cada individuo. Como ejemplo se tiene creer que alguien fue curado por un milagro, creer en algo sobrenatural, creer en la reencarnación, en el espíritu, etc.

El conocimiento científico es racional, sistemático, exacto y su realidad es verificable. Su origen está en los procedimientos de verificación fundamentada en la metodología científica (Appolinário 2011). Se puede entonces afirmar que el conocimiento científico es racional y objetivo, se

atiene a los hechos trasciende los hechos es analítico requiere exactitud y claridad, es comunicable, es verificable, depende de una investigación metódica, busca y aplica leyes, es explicativo, permite hacer predicciones, es abierto y es útil. Son ejemplos: descubrir un producto químico que evite determinada enfermedad en los árboles, descubrir cómo se da la transpiración vegetal, descubrir cómo fijar sin clavos una piedra de mármol en una pared lisa, descubrir cómo se produce la transferencia del sonido en aguas profundas, descubrir la distancia entre la Tierra y Marte, etc.

### **3. LA CIENCIA**

La evolución humana corresponde al desarrollo de su inteligencia. Siendo así, se puede definir tres niveles de desarrollo de la inteligencia, desde el surgimiento de los primeros homínidos: el miedo, el misticismo y la ciencia.

Los seres humanos prehistóricos no conseguían entender los fenómenos de la naturaleza. Por ese motivo, sus reacciones eran siempre de miedo: tuvieron miedo de las tempestades y de lo desconocido. Como no conseguían comprender lo que pasaba delante de ellos, no les quedaba otra alternativa que no fuese el miedo y el espanto ante aquello que presenciaban.

En un segundo momento aparece el misticismo, cuando la inteligencia humana pasó del miedo a la tentativa de explicación de los fenómenos a través del pensamiento mágico, de las creencias y de las supersticiones. En esa evolución se procuraba explicar lo que veían. Así, las tempestades podrían ser fruto de la ira divina, una buena cosecha de la benevolencia de los mitos y las desgracias o las fortunas de la relación del humano con lo mágico.

Como las explicaciones mágicas no bastaban para comprender los fenómenos, los pensamientos finalmente pasaron a la búsqueda de respuestas a través de caminos y observaciones que pudiesen ser



comprobados. De esa forma, nació el conocimiento científico en la ciencia metódica, que procura siempre mantener una aproximación con la lógica.

### **3.1 - Evolución de la ciencia**

Los egipcios desarrollaron un saber técnico muy avanzado, principalmente en las áreas de la matemática, la geometría y la medicina. Sin embargo, los griegos fueron probablemente los primeros en buscar un saber que no tuviese, necesariamente, una relación con actividades de tipo práctico, teniendo la preocupación de la creación de la filosofía, que en su definición etimológica quiere decir *amigo del saber* (*filo* = amigo, *sóphos* = saber). Se procuraba, y aún se mantiene en el concepto de la filosofía, el buscar o conocer el por qué y el para qué de todo lo que se pudiese pensar.

La búsqueda del conocimiento siempre tuvo una fuerte influencia de las creencias y dogmas religiosos. En la Edad Media, la Iglesia Católica sirvió de marco de referencia para prácticamente todas las ideas discutidas en esa época. La población no participaba del saber ya que los documentos para consulta eran de uso exclusivo de los monasterios de las órdenes religiosas.

Fue en el Renacimiento, aproximadamente entre los siglos XV y XVI (los años de 1400 a 1600) cuando, según algunos historiadores, los seres humanos retomaron el placer de pensar y producir el conocimiento a través de las ideas. Nicolás Copérnico, Galileo Galilei, Giordano Bruno, entre otros, fueron perseguidos por la Iglesia debido a sus ideas sobre las cosas y los acontecimientos del mundo. En ese período, las artes en general recibieron un impulso significativo. En ese período, Michelangelo Buonarroti esculpió la estatua de David y pintó el techo de la Capilla Sixtina, en Italia; Santo Tomás Moro escribió la obra Utopía. Utopía es un término que deriva del griego donde *u* = *no*, *topos* = *lugar* y quiere decir *en ningún lugar*. Tomaso Campanella escribió La Ciudad del Sol; Francis Bacon, La Nueva Atlántida; Voltaire, Micrómegas, caracterizando un pensamiento no descriptivo de la realidad sino más creador de una realidad ideal, del deber ser.

En los siglos XVII y XVIII (entre 1600 y 1800) la burguesía asumió una característica propia del pensamiento, en un proceso que tuviese inmediata utilización práctica. Con eso surgió el iluminismo, corriente filosófica que proponía "*la luz de la razón sobre las oscuridades de los dogmas religiosos*". El pensador Renato Descartes procuró mostrar que la razón es la esencia de los seres humanos, surgiendo la célebre frase "*pienso, luego existo*". En el aspecto político, el movimiento iluminista se expresó por la necesidad de que el pueblo pudiera escoger a sus gobernantes a través de la libre voluntad popular. En ese período tuvo lugar la Revolución Francesa, en 1789.

De todo ese proceso histórico surgió el método científico como una tentativa de organizar el pensamiento, para posicionarse en un nivel más adecuado desde el conocer, entender y controlar la naturaleza. Finalizando el período del Renacimiento, Francis Bacon defendía el método inductivo como medio para producir el conocimiento. Este método entendía el conocimiento como el resultado de experimentaciones continuas y de profundo grado del conocimiento empírico. Por otro lado, a través de su discurso sobre el método, Renato Descartes defendió el método deductivo como aquel que posibilitaría la adquisición del conocimiento a través de la elaboración lógica de la hipótesis y la búsqueda de su confirmación o negación.

La Iglesia Católica y el pensamiento mágico dieron lugar a un proceso de cambio a una sociedad laica. Si la Iglesia tenía hasta el fin de la Edad Media la hegemonía de los estudios y de la explicación de los fenómenos relacionados con la vida, la ciencia tomó la delantera en este proceso, haciendo de la Iglesia y del pensamiento religioso, la razón de ser de los estudios científicos.

En el siglo XIX (del año 1800 al 1900) la ciencia pasó a tener una importancia fundamental. Parecía que todo tenía explicación solamente a través de la ciencia. Como si lo que no fuese científico no correspondiese a la verdad. El siglo XIX consecuentemente sirvió como referencia para el desarrollo del conocimiento científico en todas las áreas. En la Sociología Augusto Comte desarrolló su explicación de la sociedad, creando el Positivismo. Luego aparecieron otros pensadores: en Economía, Karl Marx

procuró explicar las relaciones sociales a través de los factores económicos, resultando en el materialismo dialéctico, Charles Darwin revolucionó la Antropología con la Teoría de la Heredabilidad de las Especies o Teoría de la Evolución, hiriendo los dogmas sacralizados por la religión. La ciencia, por tanto, asumió una posición casi religiosa para dar explicaciones de los fenómenos sociales, biológicos, antropológicos, físicos y naturales.

### **3.2 - Neutralidad científica**

Para desarrollar un análisis impersonal y desapasionado de cualquier tema es necesario que el investigador se mantenga a cierta distancia emocional del asunto abordado. Esta afirmación es en realidad cuestionable. Tómese como ejemplo un religioso. Al analizar la evolución histórica de su iglesia ¿podrá mantenerse alejado de su propia historia de vida? O, en sentido contrario, ¿podrá un investigador ateo abordar un tema religioso sin la consecuente envoltura ideológica en los caminos de su investigación?

Probablemente la respuesta sería no. Pero, al mismo tiempo, la consciencia de esta realidad puede preparar al investigador para trabajar esta variable, de forma que los resultados de la investigación no sufran interferencias fuera de las esperadas. Se hace preciso que el investigador tenga plena consciencia de la posibilidad de interferencia de su formación moral, religiosa, cultural y de su carga de valores para que los resultados de la investigación no sean influenciados por ellos.

## **4. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

Oriundo de la filosofía griega clásica, se tiene el método deductivo. Aristóteles fue su principal proponente. El método deductivo se fundamenta en tres premisas: la mayor de ellas consiste en una afirmación universal. La segunda premisa se refiere a un caso particular de la premisa mayor. Finalmente, la tercera premisa es la pertinente conclusión.

En sentido opuesto, el método inductivo consiste en la recogida de hechos específicos, que organizados conforme las leyes de la inducción permiten llegar a ciertas inferencias y generalizaciones.

Tanto el método deductivo como el método inductivo son dos concepciones del raciocinio que se utilizan para el análisis de una información, para darla por válida o no. El método deductivo analiza el hecho del mayor al menor. Es decir, parte de una premisa general y pasa una conclusión menor o singular. Normalmente este método no produce nuevos conocimientos. El método inductivo trabaja en dirección contraria y sus conclusiones pueden producir nuevos conocimientos.

En ese contexto, el método científico puede tener dos formas de pensamiento: cuando la deducción precede a la inducción, y la forma contraria.

## **5. TIPOS DE INVESTIGACIÓN**

Con respecto a los objetivos de la investigación, se puede distinguir entre investigación básica y aplicada. La investigación básica es también conocida como pura o fundamental y es la investigación formal, que considera generalizaciones, principios y leyes. Tiene por meta el conocimiento de lo desconocido. La investigación aplicada se caracteriza por su interés práctico, esto es, que los resultados sean aplicados o utilizados inmediatamente en la solución de problemas que ocurren en la realidad.

En cuanto a la forma de desarrollar una investigación, puede ser histórica, descriptiva y/o experimental. La investigación histórica describe lo que era, siendo un proceso enfocado hacia cuatro aspectos: investigación, registro, análisis e interpretación de hechos ocurridos en el pasado para, a través de generalizaciones, comprender el presente y predecir el futuro. La investigación descriptiva delinea lo que es, abordando también cuatro aspectos: descripción, registro, análisis e interpretación de fenómenos

actuales objetivando su funcionamiento en el presente. La investigación experimental describe lo que será, cuando exista control sobre los factores de investigación, estando su importancia en las relaciones de causa y efecto.

## **6. FASES DEL DESARROLLO DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Algunos procedimientos fundamentales deben ser considerados rigurosamente en el momento de plantear el borrador del desarrollo de una investigación (Ramos 2009). Dos principios fundamentan la preparación de un proyecto de investigación: la propia decisión de elaborar una investigación y la especificación de los objetivos correspondientes. Toda investigación debe tener un objetivo claro y determinado para saber lo que se va a buscar y lo que se pretende alcanzar. Los objetivos pueden ser intrínsecos o extrínsecos, teóricos o prácticos, generales o específicos, a corto o a largo plazo. Deben básicamente responder a la pregunta: ¿por qué y para qué se hace esa investigación?

Decidida la realización de la investigación existe inicialmente la fase de preparación del asunto a ser desarrollado. Primeramente, se debe definir de forma muy clara el asunto o problema a ser investigado, abordando los objetivos específicos pertinentes. En esa fase se debe elaborar un esquema lógico y secuencial que permita auxiliar al investigador cuando vaya a abordar de forma objetiva el tema a ser tratado, imprimiendo un orden lógico en el trabajo. El asunto objeto de estudio debe ser bien conocido y estudiado por el investigador, planificado, incluso abordando con claridad la obtención de posibles recursos materiales, humanos y de tiempo. Hoy en día casi no existe la investigación realizada solamente por un investigador. Se recomienda trabajar siempre en colaboración con otros investigadores y personal técnico de apoyo. En relación con el equipo de trabajo, se debe englobar el reclutamiento y entrenamiento de las personas seleccionadas, la distribución de tareas o funciones, las indicaciones de locales de trabajo y todo el equipo necesario que será utilizado. Finalizando la fase de preparación del proyecto o propuesta de investigación se recomienda elaborar una

planificación de los recursos que serán utilizados y el correspondiente cronograma de actividades, que debe incluir un estudio de costos preciso con el montante de los recursos necesarios. Un cronograma en forma de hoja de cálculo podrá auxiliar en forma efectiva en la ejecución de las diferentes etapas de la investigación. Un cronograma de actividades podrá responder a las preguntas: cuándo y por cuánto cierta actividad será desarrollada.

Definido específicamente el asunto o problema a ser considerado, una segunda fase consistirá en la ejecución de la propuesta de investigación. Una próxima fase, que deberá ser cuidadosamente elaborada, consiste en la selección clara y concreta del tema a ser tratado. Se debe seleccionar un asunto de acuerdo con las inclinaciones, posibilidades, aptitudes, disponibilidad y tendencias de quien se propone elaborar el trabajo de investigación. No siempre es fácil encontrar y describir el tema y el asunto que se desea estudiar e investigar, más aún cuando no existe experiencia en la metodología científica. Sin embargo, después de la decisión de desarrollar o ejecutar un proyecto o propuesta de investigación, será necesario encontrar un objetivo o asunto de interés personal que merezca ser investigado científicamente y que tenga condiciones de ser formulado y delimitado en función de la metodología científica. En esa fase se hace necesario establecer la o las hipótesis asociadas al problema a estudiar. Escogido el asunto o tema de la investigación y sus coherentes hipótesis, el investigador se enfrentará al problema de su ejecución. En ese sentido, el asunto debe ser ejecutable y adecuado en términos tanto de factores externos como de internos o personales. En otras palabras, el tema o asunto a ser investigado debe ser compatible con la formación y experiencia del investigador, con su disponibilidad de tiempo, su interés y su determinación para proseguir y concluir satisfactoriamente las actividades propuestas a pesar de las dificultades. Por tanto, el tema o asunto a ser investigado debe ser preciso, bien determinado y específico.

Seguidamente, ingresando en la fase comúnmente denominada conocimiento del estado del arte, corresponde identificar, clasificar y entender toda la información sobre el asunto disponible en publicaciones. En esa fase

se identifican tres posibles procedimientos: la investigación documental, la investigación de la información por contactos directos (comentarios de personas) y la investigación bibliográfica. La investigación documental consiste en el análisis minucioso de todas las fuentes documentales, que pueden ser divididas en fuentes primarias: datos históricos, bibliográficos y estadísticos; informaciones, investigaciones y material cartográfico; archivos, documentos y registros oficiales y particulares, y fuentes secundarias, correspondientes a informaciones recogidas en la prensa y actualmente en internet. La investigación de la información por contactos directos se refiere a las relaciones directas con personas e instituciones de interés, observaciones de investigaciones de campo o de laboratorio, que son realizadas y que pueden ofrecer datos o sugerir posibles fuentes de informaciones útiles adicionales. Finalmente, como principal procedimiento se tiene la investigación bibliográfica. Se concentra en un aglomerado general sobre los principales trabajos ya realizados, revestidos de importancia, capaces de ofrecer datos relevantes relacionados con el tema que será desarrollado. La investigación bibliográfica se debe concentrar en el detalle de los trabajos relativos al asunto de la investigación, publicados principalmente en los últimos años. En el caso de que el investigador encontrara un trabajo con objetivos próximos a los definidos para su propuesta investigación, el trabajo encontrado debe servir de comparación.

En la formulación del problema a ser considerado, sea teórico o práctico, su especificación debe ser realizada con detalles precisos y exactos. En ese sentido, en la formulación del problema debe haber claridad y concisión en el objetivo establecido, hecho que facilitará la construcción de la hipótesis central. El problema debe ser formulado de forma interrogativa y serán delimitadas las indagaciones de las variables que vayan a ser involucradas en el estudio de posibles relaciones entre sí. La formulación del problema requiere de conocimientos previos del asunto, junto con una imaginación creadora. El grado de detalle o profundización depende de la importancia de los objetivos y de la eficacia de las alternativas en su posible solución. Los siguientes conceptos permitirán evaluar el problema considerado: viabilidad para ser eficazmente resuelto a través de

procedimientos de investigación, relevancia como medio para adquirir conocimientos nuevos, novedad para estar adecuado al estado actual de la evolución científica, concreción para poder llegar a una conclusión válida y oportuno a fin de satisfacer los intereses enunciados (Imaña-Encinas 1999). En esta fase de definición del problema es importante una lectura intensa y dirigida, así como un intercambio constante de sugerencias e ideas con especialistas y colegas. Definido el problema y sus correspondientes procesos de análisis de datos, surge la pregunta final: ¿la cuestión que va a ser investigada es un asunto de interés científico? Una cuestión es científica cuando describe la relación entre, por lo menos, dos fenómenos. Un ejemplo es la dendrometría y el comercio de la madera o la edad de los árboles y su crecimiento. La relación entre los fenómenos escogidos podrá ser comprobada mediante una investigación sistemática, controlada y crítica para alcanzar resultados e interpretaciones pertinentes. En esa fase se debe construir la hipótesis pertinente. Hipótesis es una proposición que se hace como intento de verificar la validez de la respuesta existente para un problema. Es una suposición que antecede a la constatación de los hechos y tiene como característica una formulación provisoria y, en ese contexto, debe ser comprobada para determinar su validez. Su función es proponer la explicación para ciertos hechos y al mismo tiempo orientar la búsqueda de ciertas informaciones. Los resultados de la investigación deberán comprobar o recusar las hipótesis establecidas.

Definido el problema y la hipótesis se deben indicar también cuáles son las variables dependientes e independientes. Los datos que serán recogidos y seleccionados corresponden a variables y parámetros de cálculo que deben estar bien definidos, con mucha claridad y objetividad, y de forma operativa. En esa fase se debe establecer el proceso de recogida, sistematización y clasificación de datos que serán empleados, priorizando posibles resultados (Veiga 2010, Carvalho 2012). Se hace imperiosa la necesidad de delimitar y establecer los límites de la investigación, en relación con el asunto y a su extensión, considerando factores humanos, económicos, materiales, equipos y limitaciones de plazo. La selección del instrumental metodológico debe estar directamente relacionada con el problema a ser



estudiado, dependiendo entre otras cosas, de la naturaleza de los fenómenos, del objetivo de la investigación, de los recursos financieros y de los recursos humanos. Una vez que los métodos y técnicas han sido seleccionados es preciso que sea realizada una organización previa de estos, incluyendo, si fuera necesario, ensayos de funcionamiento para prevenir posibles errores. En la fase de recogida de datos de investigación, considerando los instrumentos y técnicas seleccionadas, se debe definir si los datos serán de colecta documental, de observaciones o de entrevistas. Muchas veces será necesario elaborar estadillos o formularios para la toma de datos. Una fase posterior consistirá en el análisis e interpretación de los datos recogidos. Deben quedar muy bien especificados los procedimientos que serán usados en el análisis y posterior interpretación de los datos. Para concluir, la última fase será la redacción del resultado de la investigación y su correspondiente presentación escrita.

## **7. TIPOS DE MANUSCRITOS CIENTÍFICOS**

La literatura registra seis tipos de manuscritos o trabajos científicos: ensayo, artículo científico, nota técnica, revisión de literatura, informe y reseña de libro (Imaña-Encinas 1999; 2015), los cuales son descritos resumidamente a continuación.

El ensayo es un escrito fundamentado en un problema científico o en un grupo de problemas de magnitud considerable. Su propósito es tratar un problema mayor tan detalladamente como sea posible. El contenido es variable, aunque muy frecuentemente enfatiza los aspectos teóricos.

El artículo científico es un escrito basado generalmente en una sola investigación. Su propósito es contribuir al progreso de la ciencia y de la tecnología. El artículo debe estar escrito de forma que un investigador interesado y en condiciones de desarrollar la investigación, basándose exclusivamente en las indicaciones que figuran en el texto, pueda reproducir los procedimientos y obtener los mismos resultados con errores iguales o inferiores al límite superior indicado por el autor. Además de eso, el artículo

debe permitir repetir y juzgar las observaciones del autor, así como verificar la exactitud de los análisis y deducciones que permitieron al autor llegar a sus conclusiones.

La nota técnica es un escrito que proporciona informaciones de resultados preliminares o de investigaciones en curso.

La revisión de literatura es un escrito fundamental en un análisis de lo publicado sobre un determinado asunto o problema. Su propósito es definir el estado actual de ese asunto o problema y evaluar la investigación realizada hasta el momento de escribirla. Además de presentar los antecedentes del problema en cuestión se debe actualizar ubicando sus posibles tendencias futuras. Los libros en general son revisiones de literatura.

El informe es un escrito basado en la necesidad de conocer las cuestiones respecto a un determinado asunto y su estado actual. El informe se usa más como herramienta de administración que como una contribución científica.

La reseña de libro es un escrito que se fundamenta en un conocimiento especializado sobre el cual trata el libro. El tipo analítico de la revisión debe mantener una posición judicial y procurar evaluar los méritos del contenido del libro, en lo que respecta a su seriedad científica.

## **8. NORMAS PARA LA REDACCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA**

Las actividades humanas en su continuo y acelerado proceso de desarrollo tecnológico requieren que la comunicación escrita acompañe a esas necesidades. Todo trabajo científico tiene la misma finalidad, que es transmitir información a quien la desee o de ella precise. Sin embargo, en la planificación de la redacción del manuscrito científico es necesario determinar con la mayor claridad posible no solo lo que se pretende comunicar sino

también identificar con claridad el sector del público al que esa información o ese trabajo podrá interesar. Identificar el público objetivo significa saber de qué forma se deberá mostrar el mensaje (Imaña-Encinas y Costa 1990).

En la redacción de un manuscrito científico se debe hacer un uso correcto del lenguaje, que será simple y ordenado. Al escribir una redacción se debe emplear palabras y términos simples que eviten redundancias o términos poco conocidos. El orden de los pensamientos e ideas debe ofrecer una lectura lógica y secuencial sin necesidad de buscar el contenido ya escrito. Al escribir un manuscrito científico se debe evitar posibles interrogaciones o dudas, objetivando con eso una comprensión de la información, independientemente de su contenido y tamaño. Los trabajos de origen científico estructurados en forma de exposición o manuscritos técnico – científicos deben atender a las siguientes premisas básicas de redacción: en el documento debe primar la claridad, concisión, coherencia y precisión de la información que se pretende transmitir; no es recomendable iniciar las frases en forma de transición; emplear siempre la expresión impersonal de la escritura. Nunca utilizar las primeras personas del singular o del plural (por ejemplo: “yo observo” o “nosotros observamos”). Cuando existan ilustraciones, éstas deben contener sus propias leyendas y deben ser referenciadas sucintamente en el lugar pertinente del texto.

En cualquiera de los casos, ya sea libro, artículo u otro, el autor del manuscrito científico debe planificar su publicación, esto es, determinar con la mayor precisión posible lo que será comunicado y a qué tipo de público pretende llegar. Tratándose de temas tecnológicos, forestales, agrícolas, biológicos o vinculados al medio ambiente de un modo general, pueden ser identificados tres grandes grupos de lectores: aquellos que pertenecen al sector técnico (niveles académicos, técnico medio y manual), aquellos que pertenecen al sector político (niveles de decisión, ejecución y público en general) y aquellos que pertenecen al sector económico (niveles empresarial y administrativo).

A continuación, se presentan las siete normas básicas de la redacción científica, destinadas fundamentalmente a todo tipo de manuscrito de estructura científica que se pretenda enviar para su publicación (Imaña-Encinas 1999, 2015; Viegas 2007).

Primera norma: simplicidad. El texto debe contener frases claras y simples. Se debe evitar frases con más de tres líneas dactilografiadas. Es importante el empleo de palabras y expresiones comunes, de tal forma que el lector no precise recurrir a diccionarios. Cuando fuesen utilizados términos técnicos poco conocidos, se debe procurar definir previamente sus significados.

Segunda norma: brevedad. Aparentemente, existe una tendencia a utilizar más palabras y expresiones de lo que es necesario y repetirlas en una sentencia o idea dos o más veces. Se debe observar que cada párrafo del texto contenga solamente una idea, siendo así innecesaria su repetición en el mismo párrafo o, con otras palabras, en otra parte del manuscrito.

Tercera norma: precisión. Las ideas deben ser expresadas de forma precisa y directa, sin rodeos ni rebuscamiento de palabras. Un mensaje mal escrito puede ocasionar una comprensión errada. Para lograr la precisión de una frase o párrafo, se debe procurar transmitir directamente el asunto en cuestión.

Cuarta norma: orden. El orden de la escritura es el resultado del orden de las ideas. Se procura de esta forma no complicar ese orden con pensamientos adicionales, que, en vez de ayudar pretendidamente a la comprensión, podrá perjudicarla.

Quinta norma: rigor. Cualquier mensaje sea corto o largo, simple o complejo, debe estar completo en todas sus partes, sin que pueda faltar nada de lo esencial.

Sexta norma: oportunidad. En igualdad de condiciones se debe dar prioridad al mensaje más oportuno, es decir, insertar la información correcta para el asunto en cuestión. No existe mejor oportunidad que la de ofrecer una información válida en el momento preciso.

Séptima norma: atracción. Un mensaje claro, reuniendo todas las cualidades de una observación bien efectuada, siempre será atractivo. Un resultado sin márgenes a dudas y de efecto casi inmediato, es lo que el lector normalmente solicita de un manuscrito científico.

La presentación limpia y bien estructurada de un manuscrito científico favorece generalmente una lectura atenta. En ese sentido, el trabajo científico escrito con las normas indicadas debe obedecer a las siguientes reglas generales:

- a) El artículo científico no tiene un único estilo, lo que interesa es la claridad, concisión y precisión de la información que será transmitida.
- b) No es recomendable iniciar oraciones con frases de transición, a fin de no debilitar la expresión y no producir monotonía en la lectura.
- c) En la redacción técnica se recomienda el uso de la forma impersonal de la escritura.
- d) Un artículo científico debe ser evaluado en cuanto a su presentación, estructura y redacción. Por tanto, debe permitirse una revisión editorial de lo escrito.
- e) Un artículo científico no puede ser anónimo.
- f) Repetir palabras solamente para reforzar conceptos y no utilizar metáforas.
- g) Evitar oraciones que contengan varias ideas principales, o más de 35 - 40 palabras.
- h) Evitar párrafos con más de 4-5 frases, o con varias ideas diferentes.
- i) Cuando existiesen ilustraciones, deben contener sus propias leyendas, y se hace necesario referenciarlas sucintamente en el texto.

## **9. ESTRUCTURA DEL MANUSCRITO CIENTÍFICO**

Concluida la actividad de la investigación, su evolución y desarrollo deberá estar plasmado en una exposición técnica, donde estarán descritas en detalle todas las fases indicadas anteriormente (Carvalho 2012). Esa exposición permitirá estructurar el borrador del manuscrito científico, que podrá ser enviado a alguna revista para su eventual publicación. En ese sentido, se presenta a continuación la estructura clásica de un manuscrito científico, que podrá ser posteriormente un artículo publicado en el medio científico adecuado.

El manuscrito científico debe seguir rigurosas normas de publicación, normas que están descritas en la revista a la que será enviado el documento. Con la finalidad de atender las normas de publicación, el manuscrito científico identifica 8 elementos: título del trabajo, autor, resumen, introducción, material y métodos, resultados y discusión, conclusiones y referencias bibliográficas, que deben ser cuidadosamente descritos y estructurados (Imaña Encinas 2015).

El Título del trabajo deberá ser simple, de forma que indique la finalidad de éste. Se recomienda escribir el título en letras mayúsculas con una longitud no superior a tres líneas y evitando subtítulos. El título debe ser lo más destacado posible. Debe dar una idea exacta del contenido del texto. El título deberá responder básicamente a la siguiente pregunta: ¿Cuál es el problema?

Acompañando al título se deberá identificar el autor o autores del manuscrito, con sus direcciones de contacto correspondientes.

El Resumen también es conocido erróneamente como sumario. El Resumen debe ser escrito de forma impersonal y con el menor número de palabras posible, con un máximo de 200 a 250 palabras. El Resumen debe mostrar solo los resultados y la base de la observación o metodología de trabajo utilizada. Debe contener también las principales conclusiones. El

Resumen no debe contener gráficos, tablas ni referencias bibliográficas. Como regla general, el Resumen no deberá ser mayor que el 5 % del total del manuscrito, debiendo estar escrito en un solo párrafo. Se finaliza el Resumen con la indicación de tres a cinco palabras clave, que no estén en el título y que ayuden a identificar los asuntos que fueron tratados, además de servir como términos de indexación de este. La mayoría de las revistas de estructura científica solicitan que el Resumen esté traducido a la lengua inglesa (*abstract*) junto con las palabras clave (*keywords*).

En el capítulo de Introducción se realiza la presentación de la obra, indicando resumidamente la naturaleza del texto, los motivos que llevaron a ejecutar la investigación, la importancia, el carácter, la delimitación, la definición, etc. El autor expone la naturaleza del problema, su estado al comienzo de las investigaciones, sus límites y establece los objetivos de la investigación. La Introducción debe presentar unos breves antecedentes actualizados del problema (identificado en el título), lo que es de suma importancia porque de esa forma indicará los motivos que llevaron a elaborar el correspondiente proyecto de ejecución. Si el proyecto o trabajo a desarrollar está previsto dentro del plan de actividades de una institución, se debe citar ese detalle. Su extensión debe ser proporcional al cuerpo del trabajo. Esta no deberá ser superior a aproximadamente el 15 % del total del manuscrito. En otras palabras, la Introducción es considerada como la propaganda del trabajo que se pretende mostrar, atrayendo de esa forma la atención del lector sobre su contenido. En este ítem deberán detallarse las investigaciones encontradas en la literatura relacionadas con los asuntos del trabajo desarrollado. La revisión bibliográfica deberá mostrar trabajos relacionados con el problema de la investigación desarrollada, para mostrar el estado del conocimiento del autor en relación con los asuntos tratados. Cuanto mayor y más actualizada fuese esa revisión, mostrando sucintamente la relevancia de cada una de las citas, mayor será la evidencia de que el autor es especialista en el asunto y conoce profundamente el problema. La gran mayoría de las revistas especializadas sugieren que la revisión bibliográfica sea parte de la Introducción. Se recomienda ordenar las citas bibliográficas empezando por la más actual, en orden decreciente. Se debe citar solamente

la literatura de autores relacionados con el asunto de la investigación. Se pueden citar frases de otros autores solamente cuando se trate de un hecho muy relevante. La Introducción, en su último párrafo, deberá contener la definición del asunto junto con el objetivo del trabajo, que deberá responder a la pregunta: ¿por qué se hizo esta investigación? El objetivo normalmente debe ser presentado como hipótesis de la investigación.

En el capítulo Material y Métodos, deben ser descritos detalladamente los hechos y los pormenores de la metodología y procedimientos metodológicos utilizados. En otras palabras, debe responder a la pregunta: *¿Cómo se hizo el trabajo o la investigación?* Esa descripción detallada sirve para dar validez al trabajo. Debe ser realizada de forma concisa y completa, señalando dónde fue realizado el experimento o trabajo y cómo se desarrolló. Es importante mencionar el material empleado y sus condiciones de uso, así como la metodología desarrollada. La finalidad del capítulo Material y Métodos es mostrar de forma clara y transparente el procedimiento metodológico utilizado en el trabajo. En ese sentido, cualquier otro profesional interesado en el asunto, utilizando esa metodología, podrá repetir el experimento o trabajo y llegar a los mismos resultados. El capítulo Material y Métodos es considerado un diseminador del proceso tecnológico, y el autor del procedimiento original será siempre citado en la revisión bibliográfica.

Los Resultados deben ser considerados sobre dos aspectos básicos: mostrar primero, la conclusión del proceso en forma de texto descriptivo, y el segundo, la representación e interpretación de los datos observados. Un gráfico o una tabla bien elaborada muchas veces pueden ahorrar muchas líneas de texto. La presentación de los resultados obtenidos debe permanecer en orden de importancia sin suposiciones o recomendaciones. Este capítulo es muy importante para el aporte del conocimiento significativo que el autor procura transmitir y para mostrar al lector la profundidad de conocimientos extraídos del asunto trabajado. Se puede presentar capítulos individualizados sobre resultados y discusión de esos resultados. Sin embargo, para un autor que se estuviese iniciando en la redacción de manuscritos científicos no será fácil separar en capítulos individualizados. En ese sentido, es posible que esos



dos capítulos, Resultados y Discusión, puedan quedar en un mismo capítulo. La Discusión es la interpretación de los resultados, de sus posibles causas y efectos, esclarecimientos y comentarios que corresponden a la pregunta: *¿para qué se hizo el trabajo?* En este ítem las referencias bibliográficas deberán ser citadas cuando los resultados fuesen comparados o relacionados con otros trabajos.

Las Conclusiones y Recomendaciones corresponden al ítem de mostrar el punto esencial del trabajo, motivo por el cual el mismo fue desarrollado. Las Conclusiones deben ser presentadas en forma clara, sucinta, concisa y en frases muy cortas, sin repetir resumidamente los resultados ya presentados. Las Conclusiones se refieren específicamente a la respuesta del objetivo del trabajo. Las Recomendaciones son sugerencias válidas para el caso específico del estudio en cuestión. Las Recomendaciones que dejan algún margen de duda deben ser omitidas ya que contribuyen a invalidar el trabajo como un todo.

Las Referencias Bibliográficas se refieren exclusivamente a la literatura consultada y citada en el texto. Para la referenciación bibliográfica se debe atender a las propias normas de la revista en la cual se pretende publicar el manuscrito.

Los Anexos serán usados cuando fuesen estrictamente necesarios, con la finalidad de ofrecer más informaciones detalladas que no fueron consideradas en el cuerpo del manuscrito. Fotografías, gráficos, tablas, etc. deberán formar parte del texto solamente para aumentar hechos fundamentales, necesarios para la comprensión del trabajo.

## **10. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA**

APPOLINÁRIO, F. Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 320 p. ISBN 8522454825

- BARROS, A. J. da S.; LEHFELD, N. A. de S. Fundamentos de metodologia científica. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014. 158 p. ISBN 9788576051565.
- CARVALHO, M. C. M. de. Construindo o saber: metodologia científica: fundamentos e técnicas. 24. ed. São Paulo: Papirus, 2012. 224 p. ISBN 9788530809119.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. da. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 162 p.
- IMAÑA-ENCINAS, J. Normas para apresentação do trabalho final de curso. Brasília: Universidade de Brasília, 1999. 21 p. (Comunicações Técnicas Florestais, 1). ISBN 8587599038.
- IMAÑA-ENCINAS, J. El trabajo científico. Brasília: Editora Universidade de Brasília, Depto. De Engenharia Florestal, 2015. 10 p. (Coleção Textos Universitários)
- IMAÑA-ENCINAS, J.; COSTA, A. F. da. O trabalho científico. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1990. 12 p.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005. 315 p. ISBN 9788522440153.
- RAMOS, A. Metodologia da pesquisa científica: como uma monografia pode abrir o horizonte do conhecimento. São Paulo: Atlas, 2009. 246 p. ISBN 9788522454259
- VEIGA, I. S. Linguagem científica e analogias e analogias formais: metodologia. Porto Alegre, RS: Clarinete, 2010. 116 p. ISBN 9788563829009.
- VIEGAS, W. Fundamentos lógicos da metodologia científica. 3. ed. Brasília: Universidade de Brasília, 2007. 241 p. ISBN 9788523009311.