

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Texto para estudiantes de
Ingeniería Forestal

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN



METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Texto para estudiantes de Ingeniería Forestal



$$I = H * w * r$$

$$h_c = 0,15 * I^{0,46}$$

$$r = \frac{5,72 * V^{0,400} * h_v^{0,352}}{U^{1,12}}$$

$$h_s = \frac{3,94.I^{7/6}}{(0,107.I + V^3)^{1/2} (60 - T)}$$

Marcos Pedro Ramos Rodríguez



DATOS DE CATALOGACIÓN

Autor: Marcos Pedro Ramos Rodríguez

Revisores académicos: Wilfrido Palacios Paredes (Universidad Central del Ecuador)

Oswlido Basurto G. (Universidad Central del Ecuador)

Corrector de estilo: Marcos Pedro Ramos Rodríguez

Título: Metodología de la investigación: Texto para estudiantes de Ingeniería Forestal

Descriptores: Metodología de la Investigación Científica, Google Académico, APA7, Classroom, Drive

Código UNESCO: 5801 Teoría y Métodos Educativos

Clasificación Decimal Dewey/Cutter: 001.4/R175

Área: Investigación

Edición: 1^{ra}

ISBN: 978-9942-622-93-8

Editorial: Ediciones Mawil

Ciudad, País: Ecuador, Quito, 2024

Formato: A5

Páginas: 268

Licencia: Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.

DOI: 10.26820/978-9942-622-93-8



CONTENIDO

PRÓLOGO	vii
Agradecimiento y dedicatoria	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Introducción	2
1.2. Bibliografía.....	5
II. TEMA 1: INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	6
2.1. La Formación Investigativa del Estudiante	7
2.2. Importancia de la Investigación Científica para la Formación de los Profesionales....	9
2.3. Conocimiento Empírico y Conocimiento Científico.....	11
2.4. Características del Conocimiento Científico.....	12
2.5. Objetividad y Subjetividad del Conocimiento	13
2.6. El Método Científico	14
2.6.1. <i>Características del Método Científico</i>	15
2.6.2. <i>Etapas del Método Científico</i>	15
2.7. Investigación Científica.....	17
2.7.1. <i>Características de la Investigación Científica</i>	18
2.7.2. <i>Metodología de la Investigación Científica</i>	19
2.8. Tipos de Investigación	19
2.8.1. <i>Tipos de Investigaciones Según su Finalidad o Propósito</i>	19
2.8.2. <i>Tipos de Investigaciones Según los Medios Utilizados para Obtener los Datos</i>	20
2.8.3. <i>Tipos de Investigaciones Según el Enfoque</i>	21
2.8.4. <i>Tipos de Investigaciones Según el Número de Variables</i>	22
2.9. Métodos de Investigación.....	23
2.9.1. <i>Métodos Empíricos de Investigación</i>	24
2.9.2. <i>Métodos Teóricos de Investigación</i>	30

2.10. Ética del Científico.....	36
2.11. Referencias Bibliográficas	41
2.12. Videos Recomendados	43
2.13. Glosario de Términos	44
III. ACTIVIDADES DOCENTES DEL TEMA 1	45
3.1. Seminario No. 1.....	46
IV. TEMA 2: PROCESO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.....	49
4.1. Proceso de Investigación Científica	50
4.1.1. <i>Proceso de Investigación Cuantitativa</i>	50
4.1.1.1. Fase 1: Idea de Investigación.	52
4.1.1.2. Fase 2: Planteamiento del Problema de Investigación.	55
4.1.1.2.1. <i>Establecer los Objetivos que Persigue la Investigación.</i>	56
4.1.1.2.2. <i>Formular el Objeto y el Campo de la Investigación</i>	57
4.1.1.2.3. <i>Desarrollar las Preguntas de Investigación</i>	59
4.1.1.2.4. <i>Justificar la Investigación</i>	61
4.1.1.2.5. <i>Analizar la Viabilidad de la Investigación</i>	62
4.1.1.2.6. <i>Evaluar las Deficiencias en el Conocimiento del Problema</i>	63
4.1.1.3. Ejemplos Ilustrativos.....	63
4.1.1.4. Fase 3: Revisión de la Literatura y Desarrollo del Marco Teórico.	67
4.1.1.5. Ejemplos Ilustrativos.....	77
4.1.1.6. Fase 4: Visualización del Alcance de la Investigación.	79
4.1.1.7. Ejemplos Ilustrativos.....	82
4.1.1.8. Fase 5: Elaboración de Hipótesis y Definición de Variables.	83
4.1.1.9. Ejemplos Ilustrativos.....	88
4.1.1.10. Fase 6: Desarrollo del Diseño de Investigación.	89
4.1.1.7. Fase 7: Definición y Selección de la Muestra.	93
4.1.1.8. Fase 8: Recolección de los Datos.	96

4.1.1.9. Fase 9: Análisis de los Datos.....	98
4.1.1.9.1. Ejemplos Ilustrativos.....	98
4.1.1.10. Fase 10: Elaboración del Reporte de Resultados.	112
4.1.2. <i>Proceso de investigación cualitativa</i>	112
4.1.3. <i>Proceso de investigación mixta</i>	113
4.2. Referencias Bibliográficas	114
4.3. Videos Recomendados	116
V. ACTIVIDADES DOCENTES DEL TEMA 2	118
5.1. Práctica de Aplicación y Experimentación No. 1.....	119
5.2. Seminario No. 2.....	124
VI. TEMA 3: PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	128
6.1. Proyectos de Investigación Científica	128
6.2. Fines generales de los Proyectos de Investigación.....	129
6.3. Criterios para la Evaluación de los Proyectos	130
6.4. Viabilidad de los Proyectos.....	132
6.5. Formato UNESUM para Proyectos de Investigación	133
6.6. Formato de los Proyectos de Investigación como Modalidad de Titulación	134
6.7. Referencias Bibliográficas	135
6.8. Videos Recomendados	136
VII. ACTIVIDADES DOCENTES DEL TEMA 3	137
7.1. Seminario No. 3.....	138
VIII. TEMA 4: DIFUSIÓN DE RESULTADOS CIENTÍFICOS	142
8.1. Difusión de los Resultados Científicos	143
8.2. Portadores Utilizados para la Difusión del Conocimiento Científico	144
8.2.1. <i>Ejemplos de Portadores Escritos</i>	145
8.2.2. <i>Reglas Prácticas de Presentación Oral</i>	146
8.2.3. <i>Uso de PowerPoint para Presentaciones Orales</i>	147

8.3. Publicaciones Primarias (válidas) y Secundarias	149
8.4. Proceso para la Publicación de Artículos en Revistas Científicas	151
8.5. Proceso para la Presentación de Ponencias en Eventos Científicos.....	156
8.6. Presentación de Resultados Según el Enfoque de la Investigación.....	157
8.7. Reglas para la Redacción de Trabajos Científicos	158
8.8. Normas para Citar y Referenciar Bibliografías	158
8.9. Gestor Bibliográfico Mendeley	161
8.10. Referencias Bibliográficas	162
8.11. Videos Recomendados	163
IX. ACTIVIDADES DOCENTES DEL TEMA 4.....	165
9.1. Práctica de Aplicación y Experimentación No. 2.....	166
9.2. Práctica de Aplicación y Experimentación No. 3.....	169
9.3. Seminario No. 4.....	172
X. ANEXOS.....	175

PRÓLOGO

Investigar es algo que todos hacemos con frecuencia. Lo hacemos cuando comparamos precios antes de comprar cualquier tipo de producto o recibir algún servicio y también cuando queremos trasladarnos de un lugar a otro por la vía más corta y segura. En el mundo académico habitualmente investigamos cuando revisamos documentos bibliográficos para cumplir con las tareas que orientan los profesores. Al desarrollar alguna de estas actividades no estamos haciendo investigación científica, pues con ellas no se busca dar solución a un problema científico ni seguimos para ello un procedimiento ordenado y planificado y mucho menos tenemos en cuenta el método científico.

Al hacer investigación científica se producen los conocimientos que necesita la sociedad para desarrollarse. Por eso es importante que exista la sinergia necesaria entre los centros de investigación, áreas de desarrollo y universidades con los sectores productivos. Esto parece estar claro para las instituciones que hacen investigación científica, lo cual se evidencia tanto cuando las mismas definen las áreas y líneas de investigación, como al tener reglamentado el proceso de vinculación con la sociedad. El problema es que por lo general el sector productivo de los países en vías de desarrollo, contrario a lo que ocurre en países desarrollados, no ven la necesidad de pedir a quienes hacen investigación, que les faciliten los resultados o que les resuelvan determinado problema científico, que en el ámbito forestal unos ejemplos pudieran ser aumentar la eficiencia de un aserradero o de un índice de peligro de ocurrencia de incendios forestales.

Independientemente de lo anterior, las Instituciones de Educación Superior (IES) en todos los casos se esfuerzan por formar profesionales con competencias en el área de la investigación científica, competencias que desarrollan durante varias asignaturas de los programas de grado y posgrado, una de las cuales es Metodología de la Investigación Científica (MIC), materia sobre la cual al hacer una búsqueda en Google o en Google Académico se obtienen millones de resultados y si se hace la búsqueda utilizando el término en idioma inglés, la cantidad de resultados que se obtiene es aún mayor. El problema es que no todos estos resultados son pertinentes, algunos de los cuales incluso contienen errores de contenidos y los que sí pudiéramos utilizar, es probable que sigan escuelas que difieren de la que un profesor ha hecho suya, quien como sujeto tiene su propia experiencia y formación. Entonces es importante dejar claro a los alumnos cuando iniciamos un curso de MIC cuál será la bibliografía a utilizar durante el desarrollo de la asignatura.

También existe mucha información en Internet sobre investigación forestal, pero no hemos encontrado un libro de MIC específicamente para estudiantes de Ingeniería Forestal. Por eso “METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: *Texto para estudiantes de Ingeniería Forestal*” es una obra que aunque modesta, busca llenar ese vacío, pretendiendo constituirse en una guía de estudio para los estudiantes y una herramienta para los profesores que tengan que impartir esta materia u otras como Trabajo de Titulación o Seminarios de Titulación en el ámbito de las ciencias forestales, además de poder ser utilizado en otras especialidades afines. En el texto se presentan tanto los contenidos como las guías metodológicas de las actividades docentes a desarrollar para cumplir el objetivo de la asignatura, la cual según el plan de estudio vigente para la Carrera de Ingeniería Forestal (CIF) en la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), se encuentra ubicada en el segundo semestre de la carrera, lo cual pudiera cambiar en el futuro partiendo de considerar que ubicarla en el octavo nivel sería más conveniente para los alumnos. El libro constituye a la vez un ejemplo de uso de las Normas APA Séptima Edición según la versión de las mismas que se utiliza en la CIF en la UNESUM. Poder cumplir con las expectativas de estudiantes, profesores, profesionales y quienes revisen el libro, sería nuestra máxima aspiración. Igualmente será de mucha utilidad para el perfeccionamiento de nuestro trabajo recibir cualquier sugerencia o comentario a través del correo marcos.ramos@unesum.edu.ec.

Marcos Pedro Ramos Rodríguez

Agradecimiento y dedicatoria

Agradecemos a la Universidad Estatal del Sur de Manabí, institución que ha facilitado la publicación de este libro, además de haber financiado los proyectos de investigación “Incendios de vegetación en la provincia de Manabí, Ecuador” y “Perfeccionamiento de la gestión de los incendios forestales en la provincia de Manabí, Ecuador”, en virtud de los cuales se ejecutaron investigaciones que se utilizan como ejemplos ilustrativos en este texto. Igualmente agradecemos a las autoridades de esta universidad por orientarnos elaborar guías de estudio para cada una de las asignaturas, una de las cuales ha dado origen a esta publicación.

Un agradecimiento especial a mi esposa Cristina Reina y a mis hijos Isabel Cristina y Marcos por su constante estímulo y apoyo incondicional. A ellos, a mis nietos Yulia del Pilar y Marcos, a mi padre, mi hermano y demás familiares, así como a la memoria de mi madre, dedico esta obra.

“Crear la costumbre de Investigar es una obligación que deben tener los profesores ante sus estudiantes: asimismo, deben fomentar el desarrollo de proyectos que tengan aplicaciones prácticas, ya que uno de los parámetros que caracterizan una buena Investigación es que tenga cierta utilidad, que resuelva problemas en la sociedad o en las empresas, y no se quede sólo en el papel, aunque sea publicado”.

José Yee De Los Santos

I. INTRODUCCIÓN

Una breve introducción a los contenidos que se tratan en el libro y a su estructura se presenta en este apartado.

1.1. Introducción

La asignatura Metodología de la Investigación Científica contribuye a formar un profesional de Ingeniería Forestal con un alto grado de pertinencia y preparación acorde a las necesidades que demanda el desarrollo de las ciencias forestales en la actualidad y consecuentemente en el futuro. Los estudiantes deben adquirir habilidades investigativas que les permitan enfrentarse, con una base metodológica apropiada, a la solución de los problemas que se presenten tanto en su actividad profesional como durante su trabajo científico curricular e institucional en la universidad. Para cumplir con lo anterior en la asignatura se tratan elementos teóricos propios de la investigación científica y los procesos para su ejecución en correspondencia con su enfoque, así como elementos sobre proyectos de investigación y principios básicos de difusión de los resultados científicos, siempre desde la óptica de la ética de la profesión forestal y de los científicos, respetando la interculturalidad, aportando al cumplimiento tanto de los objetivos 7 (Potenciar las capacidades de la ciudadanía y promover una educación innovadora, inclusiva y de calidad en todos los niveles) y 11 (Conservar, restaurar, proteger y hacer un uso sostenible de los recursos naturales) del Plan Nacional de Desarrollo de Ecuador 2021-2025, como a los objetivos 2 (Hambre cero), 4 (Educación de calidad), 6 (Agua limpia y saneamiento) y 15 (Vida de ecosistemas terrestres) de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

En correspondencia con lo anterior, el objetivo general de la asignatura es aplicar los contenidos de metodología de la investigación científica con ética para la resolución de problemas en los ámbitos curricular, institucional y profesional, siendo las competencias las siguientes:

- Analiza elementos generales sobre la investigación científica
- Analiza los pasos del proceso de investigación científica según su enfoque
- Describe los elementos de los proyectos de investigación científica
- Fundamenta los elementos básicos de la difusión de los resultados científicos

A partir de las competencias anteriores, la asignatura está organizada en cuatro unidades temáticas, las cuales se describen a continuación:

- **Unidad Temática No. 1 – Investigación científica:** Esta unidad constituye una introducción a la investigación científica. En la misma se tratan temas tales como la formación investigativa del estudiante; la importancia de la investigación científica para la formación de los profesionales; el método científico; la investigación científica

y la metodología de la investigación; tipos de investigación; y métodos teóricos y empíricos.

- **Unidad Temática No. 2 – Proceso de la investigación científica:** Se presta atención a los pasos del proceso de la investigación científica, según sea su enfoque (cuantitativo, cualitativo o mixto).
- **Unidad Temática No. 3 – Proyectos de investigación científica:** Se ha planificado un acercamiento de los alumnos a la planificación de la investigación a través de temas tales como fines generales de los proyectos de investigación, criterios para su evaluación, formato utilizado en la UNESUM para proyectos de investigación y guía de proyectos de investigación como modalidad de titulación en la CIF.
- **Unidad Temática No. 4 – Difusión de resultados científicos:** Las investigaciones científicas son consideradas como tal una vez que las mismas son publicadas o presentadas en eventos científicos. Debido a esto en esta unidad se analizan los elementos básicos del proceso de difusión de los resultados científicos, así como las normas tanto para la redacción de informes como para citar o referenciar bibliografías.

La organización del aprendizaje se ha realizado de acuerdo con el Artículo 15 del Reglamento de Régimen Académico (CES, 2013) y el Artículo 12 del Reglamento de Régimen Académico de la UNESUM (OCAS, 2017), planificándose el proceso formativo del estudiante a través de conferencias (C), prácticas de aplicación y experimentación (PAE) y seminarios (S). Las conferencias siempre deben planificarse al inicio de las diferentes unidades temáticas, mientras que los seminarios se planificarán al final de las mismas con el fin de que los estudiantes consoliden, amplíen, profundicen, discutan, integren y generalicen los contenidos orientados; aborden la resolución de tareas docentes mediante la utilización de los métodos propios de las ciencias forestales; desarrollen su expresión oral, el ordenamiento lógico de los contenidos y las habilidades en la utilización de las diferentes fuentes del conocimiento. En ambos tipos de clases se utilizarán computadoras, diapositivas y herramientas de *Google* tales como *Gmail*, *Classroom* y *Drive*. En todos los casos las actividades estarán guiadas por el docente.

Las PAE tendrán como objetivos fundamentales que los estudiantes ejecuten, amplíen, profundicen, integren y generalicen métodos de trabajo característicos de la asignatura, de forma tal que les permitan desarrollar habilidades para utilizar y aplicar, de modo independiente, los conocimientos.

Este libro constituye para los alumnos que están cursando la materia un documento de consulta frecuente, que les permitirá gestionar su conocimiento. En dicho documento encontrarán el desarrollo de los contenidos de cada unidad temática y todas las actividades docentes que se realizarán durante el desarrollo de la asignatura.

Cada una de las actividades docentes cuentan con título, competencia socioafectiva y objetivo. Las prácticas de aplicación y experimentación y los seminarios, tienen también introducción, materiales y métodos, evaluación y bibliografía. Los contenidos que se tratan se ilustran con ejemplos de investigaciones reales relacionadas con las ciencias forestales, lo cual es útil para que el alumno refuerce de manera integral los conceptos revisados. Aclaramos que la numeración de tablas, figuras y ecuaciones no es consecutiva a lo largo del libro, es decir, en cada capítulo y en cada ejemplo ilustrativo, la numeración comienza en 1.

1.2. Bibliografía

Comisión Económica para América Latina. (2019). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*.

<https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/23423/La%20Agenda%202030%20y%20los%20Objetivos%20de%20Desarrollo%20Sostenible.%20Una%20oportunidad%20para%20AL%20y%20el%20Caribe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Consejo de Educación Superior. (2013). *Reglamento de Régimen Académico*. RPC-SE-13-No.051-2013.

Consejo Nacional de Planificación. (2021). *Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025*.

Resolución No. 002-2021-CNP.

<http://www.eeq.com.ec:8080/documents/10180/36483282/PLAN+NACIONAL+DE+DESARROLLO+2021-2025/2c63ede8-4341-4d13-8497-6b7809561baf>

Órgano Colegiado Académico Superior. (2017). *Reglamento de Régimen Académico Institucional de la UNESUM*. Ecuador.

“Dios ha concedido a la humanidad la capacidad de investigar, está en nosotros lograr que sea una herramienta para crear un mundo mejor y facilitar el bienestar integral de todos los seres humanos”.

Roberto Hernández-Sampieri

II. TEMA 1: INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Esta es la Unidad Temática No. 1 de la asignatura Metodología de la Investigación Científica en la Carrera de Ingeniería Forestal de la Universidad Estatal del Sur de Manabí y su objetivo es analizar elementos generales sobre la investigación científica. Los contenidos que aquí se tratan, además de constituir un resumen para el estudio individual, deben ser presentados por el profesor a sus alumnos a través de una Conferencia.

2.1. La Formación Investigativa del Estudiante

Con respecto al proceso de investigación en las universidades la Ley Orgánica de la Educación Superior (CES, 2010), plantea en su Artículo 5.- Derechos de las y los estudiantes, Literal g) Participar en el proceso de construcción, difusión y aplicación del conocimiento; en el Artículo 8.- Serán Fines de la Educación Superior, Literal f) Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional; y en el Artículo 13.- Funciones del Sistema de Educación Superior, Literal d) Fortalecer el ejercicio y desarrollo de la docencia y la investigación científica en todos los niveles y modalidades del sistema, y en el Literal ñ) Brindar niveles óptimos de calidad en la formación y en la investigación.

También el Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior (CES, 2014), en el Artículo 6, plantea como una de las actividades de la docencia en las universidades y escuelas politécnicas públicas y particulares, el uso pedagógico de la investigación y la sistematización como soporte o parte de la enseñanza.

En el Reglamento de Régimen Académico Institucional de la UNESUM (OCAS, 2017) se norma la organización de la investigación en dos tipos: Investigación para el aprendizaje (Artículo No. 71) e investigación institucional (Artículo No. 74). La primera de ellas, conocida también como investigación formativa se desarrolla a través de las asignaturas del programa académico o plan de estudio, donde se incluyen tanto las asignaturas como las prácticas pre-profesionales. La investigación institucional por su parte, responde a las prioridades nacionales y a las necesidades locales y su desarrollo se planifica tanto a través del plan de investigación de la institución como de los planes de investigación de cada carrera. Todo este proceso se encuentra debidamente normado en el Reglamento de Investigación de la UNESUM.

La investigación científica en los diferentes campos de las ciencias, es un pilar fundamental porque contribuye a la calidad de vida y bienestar de las personas, en la formación de nuevos profesionales y en el desarrollo de los que se encaminan hacia la investigación. (Delgado Bardales, 2021, p. 1)

La investigación forestal se puede definir como aquella relacionada con el establecimiento, mantenimiento y gestión de los bosques para diversos usos, incluyendo la producción de madera, la gestión de los recursos hídricos, conservación

de la fauna silvestre y el recreo (ISI web of knowledge). Podemos distinguir entre investigación científica –la búsqueda de conocimientos o de soluciones a problemas de carácter científico y cultural– y la investigación tecnológica –que es la utilización del conocimiento científico para el desarrollo de tecnologías blandas o duras–.

(Montero y Alía, 2011, p. 1)

Con respecto a la investigación forestal Steinlin (1983) señala lo siguiente:

No basta la mera afirmación de que se requiere más investigación en ciencias e industrias forestales para contribuir a una mejor administración de los montes en los países en desarrollo. Lo importante es una “investigación adecuada”, es decir, vinculada con las condiciones socioeconómicas y las necesidades concretas de cada país. La asistencia de los países industrializados en materia de investigación debería ofrecer tecnologías apropiadas y pertinentes a los países receptores; en realidad lo mejor sería que la asistencia y la cooperación en cuanto a investigación tuviesen lugar entre los propios países en desarrollo. (párr. 1).

La investigación en materia de silvicultura y productos forestales tiene una larga tradición en muchos países industrializados. Durante el siglo pasado, los productos más importantes de los bosques eran la madera para uso industrial, por ejemplo madera de construcción, y la materia prima para pasta, papel y paneles. La investigación se concentraba en estos productos. Con los años, la leña fue desplazada como combustible, y dejó de considerarse un producto industrial importante en los países desarrollados. Algunos artículos de importancia en otros tiempos, pasaron a ser productos forestales secundarios y quedaron relegados. En consecuencia, en los países industrializados muy pocos silvicultores e investigadores volvieron a prestarles atención. (párr. 2).

Hoy día se hacen muchas investigaciones relacionadas con los incendios forestales debido al aumento de los mismos en las últimas décadas en todos los países del mundo. También se aplican a las ciencias forestales nuevas herramientas como pueden ser los Sistemas de Información Geográfica o la tecnología LiDAR.

La tecnología LiDAR (*Light Detection And Ranging*) es un sistema de medición masiva de posiciones de forma remota, basado en un sensor de barrido laser (región espectral del infrarrojo) que emite pulsos y registra los retornos contra la superficie; cuando este sensor se ubica en un avión o en un helicóptero, se denomina LiDAR

aerotransportado. Además, se pueden obtener imágenes tridimensionales de los objetos reflejados. (Zamora-Martínez, 2017, p. 1)

Actualmente existen en el mundo cientos de instituciones (institutos, centros, universidades) donde se desarrollan investigaciones forestales. Algunos con alcance internacional, son los siguientes:

- *Center for International Forestry Research (CIFOR)*, Bogor, Indonesia
- *Center for Tropical Forest Science*, Panama City, Panama
- *European Forest Institute*, Joensuu, Finland
- *International Union of Forest Research Organizations (IUFRO)* Vienna, Austria

IUFRO, la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal, es una organización global, sin fines de lucro, no gubernamental y no discriminatoria establecida en 1892 con sede en Viena, Austria. Uniendo alrededor de 650 organizaciones miembros en más de 120 países y representando así a más de 15 000 científicos, IUFRO ofrece una red global para la cooperación voluntaria. La red está abierta a todas las personas y organizaciones dedicadas a la investigación forestal y de productos forestales y disciplinas afines. IUFRO tiene como objetivo contribuir al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por las Naciones Unidas. (IUFRO, 2023).

Las divisiones científicas de IUFRO son las siguientes:

- División 1 - Silvicultura
- División 2 - Fisiología y genética
- División 3 - Ingeniería y gestión de operaciones forestales
- División 4 - Evaluación, modelado y manejo forestal
- División 5 - Productos forestales
- División 6 - Aspectos sociales de los bosques y la silvicultura
- División 7 - Salud forestal
- División 8 - Medio ambiente forestal
- División 9 - Política y economía forestal

2.2. Importancia de la Investigación Científica para la Formación de los Profesionales

Toda persona —tanto de los países considerados desarrollados como de los países en desarrollo— está abocada a aprender los principios básicos del método científico, a reflexionar y a actuar con consistencia, si quiere jugar un papel protagónico y ser artífice de su propio proyecto de vida. En virtud de lo mencionado, desarrollar

actitudes y destrezas para la investigación científica son una necesidad ineludible que debe ser objeto de reflexión y acción para gobernantes, dirigentes empresariales y para cada persona en particular, pero, principalmente, para la comunidad académica cuya misión es contribuir al progreso y bienestar de la sociedad. (Bernal Torres, 2016, p. xiii)

El camino de la excelencia universitaria pasa por la excelencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje y el proceso de investigación científica. El proceso de enseñanza-aprendizaje o proceso docente tiene como objetivo, la formación de profesionales capaces de resolver los problemas propios de su puesto de trabajo, una vez egresado, o sea formar un individuo que sea capaz de proyectarse en su actividad profesional, que contribuya fehacientemente en la búsqueda de la calidad en la producción, los servicios y en la vida de la sociedad. El proceso de Investigación Científica en la Educación Superior tiene una doble función: contribuye a la formación del profesional, y es, además, una vía para resolver los problemas complejos que se presentan en la sociedad. (Sierra Lombardía y Álvarez de Zayas, n.d.)

La investigación científica constituye uno de los pilares fundamentales de las actividades universitarias. En este sentido la generación de nuevos conocimientos mediante la investigación y la innovación conforman la infraestructura productiva social y científico tecnológica de las Instituciones de Educación Superior, con aportes para el desarrollo humano, social y económico de sus habitantes. (Duarte de Krummel, 2015, p. 3)

En correspondencia con lo anterior resulta interesante destacar el hecho de que los estándares utilizados para establecer rankings regionales o internacionales de universidades, prestan mucha atención a la investigación. Un ejemplo de esto puede ser la metodología del Ranking Mundial de Universidades 2023 (<https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/world-university-rankings-2023-methodology>). Dicha metodología considera: a) Enseñanza (el ambiente de aprendizaje): 30 %; b) Investigación (volumen, ingresos y reputación): 30 %; c) Citas (influencia de la investigación): 30 %; d) Perspectiva internacional (personal, estudiantes, investigación): 7,5 %; e) Ingresos de la industria (transferencia de conocimiento): 2,5 %.

La investigación crea en los profesionales una competencia que les servirá para la vida. Dicha competencia se crea a través del desarrollo del currículo, no obstante, la misma se

fortalece con la participación de los alumnos, de forma extracurricular, en los proyectos de investigación institucionales. De forma resumida, la importancia de la investigación científica para la formación de los profesionales es la siguiente:

- Permite la producción de conocimientos
- Constituye un reconocimiento en el medio profesional
- Ayuda a fundamentar la relación entre la teoría y la práctica
- Contribuye a resolver problemas sociales
- Desarrolla habilidades para formular proyectos de investigación
- Crea un valor agregado que los hacen más competentes en el mercado laboral

2.3. Conocimiento Empírico y Conocimiento Científico

La orientación de las corrientes actuales en la obtención del conocimiento se reducen básicamente a dos: a) conocimiento empírico, y b) conocimiento científico (Behar Rivero, 2008). Al respecto, este autor plantea lo siguiente:

El conocimiento empírico se desprende de la experiencia y a través de los sentidos. Es el conocimiento que le permite al hombre interactuar con su ambiente; es generacional, sin un razonamiento elaborado, ni una crítica al procedimiento de obtención ni a las fuentes de información. El conocimiento encuentra su validez en su relación con la experiencia; significa que la experiencia es la base de todos los conocimientos no solo en cuanto a su origen sino también en cuanto a los contenidos del mismo. (p. 8)

Los conceptos empíricos son imprecisos e inciertos, se producen por ideas preconcebidas, tienden a aceptar explicaciones metafísicas y son dogmáticos. Sin embargo, el conocimiento empírico sirve de base al conocimiento científico al extraerse con método de la realidad, o sea, el empirismo justifica la posibilidad de la validez de las teorías a través del experimento. (Bunge, 1985, como se citó en Behar Rivero, 2008, p. 8)

El conocimiento empírico se convierte en científico al extraerlo de la realidad con métodos y herramientas precisas. Se integra en un sistema de conceptos, teorías y leyes. El conocimiento científico rebasa los hechos empíricos. Puede generalizarse. Puede pronosticarse. El conocimiento científico resiste la confrontación con la realidad, descarta explicaciones metafísicas y, utiliza fuentes de primera mano. (p. 9)

El conocimiento científico es un proceso crítico mediante el cual el hombre va organizando el saber, va superando las experiencias cotidianas, hasta llegar a un saber sistemático, ordenado, coherente, verificable, preciso, especializado y universal. El propósito del conocimiento es la comprensión de los fenómenos y las leyes de la naturaleza.

2.4. Características del Conocimiento Científico

Sin ánimo de ser exhaustivo, Bisquerra Alzina (2009, pp. 21-23) destaca las características siguientes:

- Tiene un origen empírico. Tiene el punto de arranque en la observación. Aunque si bien es cierto que se basa en hechos, los trasciende: "se hace ciencia con los hechos, así como una casa se hace con ladrillos, pero una acumulación de hechos no es una ciencia, así como un montón de piedras no es una casa".
- Es el producto obtenido mediante la aplicación del método científico. La rigurosidad y la sistematización del método científico da valor a su contenido y se concreta en la aplicación de planes elaborados para dar respuesta a los problemas así como en la fiabilidad de los métodos y las técnicas utilizadas.
- La objetividad. El conocimiento científico exige un acuerdo inter e intraobservadores para garantizar la imparcialidad y la correspondencia con la realidad del objeto de estudio.
- Tiene un carácter analítico. La aproximación a la realidad es analítica para poder tratarla con más garantías de rigurosidad y precisión. La fragmenta en sus elementos básicos (las llamadas variables de investigación, como veremos en la perspectiva más cuantitativa) rompiendo la unidad y la complejidad de los fenómenos. Posteriormente puede ofrecer síntesis comprensivas de los mismos.
- Tiene una especialización, como consecuencia de su carácter analítico. Todo ello ha propiciado la existencia de diferentes enfoques en el acceso al conocimiento sobre un mismo objeto de estudio (lo vemos claramente cuando pensamos que las ciencias de la educación estudian a la persona como un ser educable, las ciencias sociales como un ser sociable y las ciencias de la salud como un ser vivo) que si bien nadie niega su valor y riqueza específicos, tampoco pueden eclipsar la necesidad de una comprensión más global de los fenómenos (por ejemplo, un concepto integral de las personas).
- El conocimiento científico mantiene la duda metódica y es autocorrectivo. Esto significa que la validación del conocimiento científico se hace con un nivel de

probabilidad y siempre puede ser perfeccionado al conocerse nuevos datos y teorías. Su desarrollo requiere la duda y la reflexión crítica como actitud constante.

- El conocimiento científico es hipotético e incierto. Nunca se está seguro de haber alcanzado la verdad ni se instala en ella.
- Es preciso y comunicable. El conocimiento científico aspira a la mayor exactitud y ello obliga a un lenguaje específico, adecuado y claro que tiene que hacerse público de forma comprensible a todo el mundo.
- El conocimiento científico tiene que ser práctico y útil, al servicio de las necesidades sociales y de la realidad donde se desarrolla. Esta incidencia social puede traducirse en la mejora de las condiciones de vida y en el impulso del progreso.

2.5. Objetividad y Subjetividad del Conocimiento

Con respecto a la objetividad y a la subjetividad del conocimiento Behar Rivero (2008) señala lo siguiente:

“Todo conocimiento es objetivo y subjetivo a la vez. Objetivo, porque corresponde a la realidad; subjetivo, porque está impregnado de elementos pensantes implícitos en el acto cognoscitivo” (p. 9).

El conocimiento vincula procedimientos mentales (subjetivos) con actividades prácticas (objetivas). Sin embargo, la ciencia busca el predominio de lo objetivo a través de explicaciones congruentes, predicciones y control de los fenómenos naturales. Si bien el proceso mental es subjetivo, el contenido de las teorías no lo es en modo alguno. La verdad se presenta con teorías, la realidad se aprehende con herramientas teórico-metodológicas. A medida que se profundiza en el conocimiento, aparecen nuevos elementos originados por las contradicciones internas. Todo conocimiento es aproximado y relativo, de tal modo que nunca se considera acabado (verdad absoluta), ya que éste es condicionado por la realidad histórica. (p. 9)

La actividad investigadora se conduce eficazmente mediante una serie de elementos que hacen accesible el objeto al conocimiento y de cuya sabia elección y aplicación va a depender, en gran medida, el éxito del trabajo investigador. Es la actividad de búsqueda que se caracteriza por ser reflexiva, sistemática y metódica; tiene por finalidad obtener conocimientos y solucionar problemas científicos, filosóficos o empírico-técnicos y, se desarrolla mediante un proceso relacionado con la experiencia adquirida en la práctica. (p. 9)

2.6. El Método Científico

Lo que distingue a la investigación científica de otras formas de indagación acerca de nuestro mundo es que ésta se guía por el denominado método científico. Hay un modo de hacer las cosas, de plantearse las preguntas y de formular las respuestas, que es característico de la ciencia, que permite al investigador desarrollar su trabajo con orden y racionalidad. (Sabino, 1992)

Algunas definiciones de método científico, pueden ser las siguientes:

“Sistema o procedimiento que un investigador sigue para lograr una meta u objetivo, o bien el camino que recorre la investigación a fin de obtener conocimientos fiables y altamente probables” (Gómez de Silva, 1988).

“Conjunto de procedimientos por los cuales se plantean los problemas científicos y se ponen a pruebas las hipótesis y los instrumentos de trabajo investigativo” (Tamayo, 2002)

“Es un procedimiento objetivo, ordenado, explícito y repetible, concebido para obtener un nuevo conocimiento sobre el objeto o fenómeno. A través de este método se observa, se describe, se explica y se pronostica un fenómeno” (Díaz, 2012).

El método científico es un proceso ordenado que permite generar el conocimiento científico de la realidad y verificarlo, empieza con la identificación de un problema, continúa con la revisión de la literatura existente sobre el problema identificado, en base a estos conocimientos plantea hipótesis, luego recolecta la información necesaria que permita su verificación o no, para finalmente llegar a conclusiones que se constituyen en conocimientos científicos provisionales. (Ñaupas Paitán *et al.*, 2018)

El método científico es un proceso sistemático para construir la ciencia y desarrollar el conocimiento científico que incluye dos actividades básicas: el razonamiento lógico (racionalismo) para deducir consecuencias contrastables de una teoría en la realidad, y la observación de los hechos empíricos (el empirismo) para corroborar o modificar lo predicho por la teoría. (Bisquerra Alzina, 2009, p. 30)

El método científico sirve para obtener nuevos conocimientos e información.

“Empírico” quiere decir que se basa en la realidad, utiliza datos; es lo contrario de “teórico”.

Tanto en la investigación básica y aplicada como en el desarrollo tecnológico se aplica el método científico, en cuanto a la formulación de hipótesis, utilización de datos, aplicación de técnicas de cálculo y medición, búsqueda y verificación de conclusiones, etc.

Cuando un ingeniero, un científico o un aficionado aplican el método científico y desarrollan nuevos conocimientos, están realizando una actividad de investigación científica. Cuando un ingeniero, un científico o un aficionado aplican el método científico y utilizan conocimientos existentes para el desarrollo de productos y servicios, están realizando una actividad tecnológica.

En la medida en que quepa en absoluto hablar de que la ciencia o el conocimiento comienzan en algún punto tiene validez lo siguiente: el conocimiento no comienza con percepciones u observación o con la recopilación de datos o de hechos, sino con problemas. No hay conocimiento sin problemas —pero tampoco hay ningún problema sin conocimiento. Es decir, que éste comienza con la tensión entre saber y no saber, entre conocimiento e ignorancia: ningún problema sin conocimiento— ningún problema sin ignorancia”. (Popper, 1978, como se citó en Bueno Sánchez, 2003)

2.6.1. Características del Método Científico

“Entre las características principales del método científico encontramos que utiliza la observación como punto de partida, formula preguntas y respuestas, requiere verificación, es objetivo, lógico o deductivo y genera conclusiones refutables” (Rodríguez *et al.*, 2020, p. 18).

2.6.2. Etapas del Método Científico

“Por su naturaleza, el método científico está constituido por etapas que deben seguirse, para lograr la rigurosidad que persigue: Estas son: el problema, revisión de la literatura, hipótesis, recolección de información, verificación y conclusiones” (Ñaupas Paitán *et al.*, 2018, p. 173).

- *El problema*: La mayoría de autores considera al problema como una dificultad a ser investigada. Sería conveniente considerarlo como una necesidad a ser satisfecha. Para tal fin requiere de la ejecución de una investigación conceptual o empírica.
- *Revisión de la literatura*: Esta etapa comprende la revisión de los trabajos de investigación que se hayan desarrollado con anterioridad sobre el tema. Se alimenta de las diversas teorías, principios y conocimientos sobre el tema, que se han ido acumulando en la ciencia como producto y que se encuentran a disposición del investigador.

La revisión de la literatura permite obtener una visión profunda del tema que se pretende investigar. En esta etapa del método científico, el investigador requiere de la

consulta de libros, revistas, tesis, ya sea en forma real o virtual; y básicamente de una excelente capacidad de lectura. Estos requisitos implican el dominio de la investigación bibliográfica o documental.

- La hipótesis: Es una proposición tentativa que pretende ser la respuesta a un problema expresando su solución o explicándolo. La hipótesis permite interrelacionar la teoría con la práctica. Combina la experiencia y la razón para buscar la verdad.

Toda hipótesis se basa en conjeturas producto de la experiencia, de los resultados de otros estudios, o de teorías existentes en relación al tema. Entre las principales funciones de la hipótesis se puede mencionar: Son guías de la investigación, asumen una función descriptiva o explicativa del problema, buscan dar respuesta al problema de investigación determinado, de comprobar la fortaleza de las teorías existentes y sugieren teorías como resultado de su comprobación. Se debe señalar que no todas las investigaciones presentan hipótesis.

- Recolección de la información: Es un conjunto de actividades que realiza el investigador para obtener la información necesaria para comprobar las hipótesis.

El investigador utiliza procedimientos, técnicas e instrumentos probados, para obtener la información en forma válida y confiable. La ética del investigador y de sus colaboradores, básicamente en el momento de recoger los datos, cobra importancia en esta etapa.

- Verificación de hipótesis: La verificación o prueba de hipótesis es un procedimiento racional, deductivo o inductivo, inferencial, mediante el cual el investigador establece si se acepta o rechaza las hipótesis enunciadas, en función al análisis e interpretación de la información recopilada.

El enunciado de una hipótesis se basa en teorías que fundamentan lo que en ella se afirma, y mediante la etapa recolección de la información, se recogen evidencias que posibiliten verificar o comprobar la hipótesis. La verificación de las hipótesis se basa generalmente en procedimientos estadísticos (Estadística descriptiva y estadística inferencial).

- Las conclusiones: Las conclusiones se constituyen en conocimientos científicos absolutos o probables provisionales como producto final del método científico.

Las conclusiones son enunciados afirmativos que dan a conocer las apreciaciones que el investigador ha llegado en base a los análisis e interpretaciones de los resultados alcanzados. Se constituyen en fuentes para el inicio de nuevas investigaciones, ya que como

conocimiento probado, también es comprobable y por las características del conocimiento científico, es provisional.

2.7. Investigación Científica

La palabra "investigación" proviene de las voces latinas *in-vestigium*, que literalmente significan "en pos de la huella".

La inquietud por explicar y comprender el sentido de la realidad y el mundo que nos rodea es una actividad específicamente humana y ha sido una constante a lo largo de la historia. Buen testimonio de ello son las bibliotecas en las que se amontonan siglos de investigación y trabajos de miles de personas preocupadas por reflexionar sobre innumerables temas y problemas, recoger información, interpretarla, idear respuestas y, finalmente, difundirlas y compartirlas con los demás. (Bisquerra Alzina, 2009, p. 19)

La investigación científica pretende encontrar respuesta a los problemas trascendentes que el hombre se plantea y lograr hallazgos significativos que aumenten sus conocimientos y le den sentido a aquellos problemas. Sin embargo, para que los hallazgos sean consistentes y confiables deben obtenerse mediante un proceso que implica la concatenación lógica de una serie de etapas. Únicamente los estudios que se lleven a cabo según el método científico podrán considerar sus hallazgos como significativos para la ciencia e integrarse al conjunto de conocimientos comprobados.

“La investigación científica es un proceso consciente, compuesto de procedimientos, medios y métodos del conocimiento, mediante los cuales el sujeto obtiene nuevos conocimientos objetivos y verdaderos acerca del objeto de estudio” (Díaz Duque, 2012, p. 91).

La investigación científica se concibe como un conjunto de procesos sistemáticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno; es dinámica, cambiante y evolutiva. Se puede manifestar de tres formas: cuantitativa, cualitativa y mixta. Esta última implica combinar las dos primeras. Cada una es importante, valiosa y respetable por igual. (Hernández Sampieri *et al.*, 2014, p. xxv)

En ciencias, la investigación debe guardar una autonomía tal que los resultados lleven a la obtención del conocimiento verdadero, sin deformar la realidad y que ofrezcan bases para transformarla. La investigación, orienta al investigador en su razonamiento y aproximación a la realidad, ordena sus acciones y aporta criterios de

rigor científico de supervisión de todo el proceso. En tanto que, investigar supone la responsabilidad de producir una lectura real de las cuestiones de investigación y demostrar la contribución efectiva. (Behar Rivero, 2008, p. 15)

Lo que distingue a la investigación científica de otras formas de indagación acerca de nuestro mundo es que ésta se guía por el denominado método científico. Hay un modo de hacer las cosas, de plantearse las preguntas y de formular las respuestas, que es característico de la ciencia, que permite al investigador desarrollar su trabajo con orden y racionalidad. (Sabino, 1992)

2.7.1. Características de la Investigación Científica

Según Behar Rivero (2008) en la investigación deben darse una serie de características para que sea en realidad científica:

- Estar planificada, es decir, tener una previa organización, establecimiento de objetivos, formas de recolección y elaboración de datos y de realización de informe.
- Contar con los instrumentos de recolección de datos que respondan a los criterios de validez, confiabilidad y discriminación, como mínimos requisitos para lograr un informe científicamente válido.
- Ser original, esto es, apuntar a un conocimiento que no se posee o que esté en duda y sea necesario verificar y no a una repetición o reorganización de conocimientos que ya posean.
- Ser objetiva, vale decir que el investigador debe tratar de eliminar las preferencias personales y los sentimientos que podrían desvirtuar o enmascarar el resultado del trabajo de investigación.
- Disponer de tiempo necesario a los efectos de no apresurar una información que no responda, objetivamente, al análisis de los datos que se dispone.
- Apuntar a medidas numéricas en el informe tratando de transformar los resultados en datos cuantitativos más fácilmente representables y comprensibles y más objetivos en la valoración final.
- Ofrecer resultados comprobables y verificables en las mismas circunstancias en las se realizó la investigación.
- Apuntar a principios generales trascendiendo los grupos o situaciones particulares investigadas, para lo que se requiere una técnica de muestreo con el necesario rigor

científico, tanto en el método de selección como en la cantidad de la muestra, en relación con la población de que se trate. (p. 23)

2.7.2. Metodología de la Investigación Científica

A continuación se detalla el término metodología de la investigación científica de acuerdo con Sierra Lombardía y Álvarez de Zayas (n.d., p. 2):

La investigación científica es aquel proceso, de carácter creativo e innovador que pretende encontrar respuesta a problemas trascendentes y con ello lograr hallazgos significativos que aumentan el conocimiento humano y lo enriquecen. Dicho proceso implica la concatenación lógica y rigurosa de una serie de etapas o tareas del proceso del conocimiento.

Para desarrollar el proceso de investigación científica se puede recurrir a diversos caminos metodológicos; su empleo está en función del objeto de investigación, que condiciona el tipo de estudio que se requiere para alcanzar los objetivos propuestos.

La metodología es la ciencia que nos enseña a dirigir determinado proceso de manera eficiente y eficaz para alcanzar los resultados deseados y tiene como objetivo darnos la estrategia a seguir en el proceso.

La Metodología de la Investigación Científica es aquella ciencia que provee al investigador de una serie de conceptos, principios y leyes que le permiten encauzar de un modo eficiente y tendiente a la excelencia en el proceso de la investigación científica.

2.8. Tipos de Investigación

En la literatura pueden encontrarse diferentes tipos de investigación. A continuación se presentan los tipos que de una u otra forma se utilizan o es importante considerar en el desarrollo de investigaciones en el ámbito de las ciencias forestales.

2.8.1. Tipos de Investigaciones Según su Finalidad o Propósito

De acuerdo con Ñaupas Paitán *et al.* (2018) según su finalidad o propósito existen los tipos de investigación siguientes:

- *Investigación básica, pura o fundamental*: Es aquella que se viene realizando desde que surgió la curiosidad científica, por desentrañar los misterios del origen del

universo, de la vida natural y de la vida humana. Los primeros investigadores, que fueron filósofos y luego científicos, hicieron su trabajo por amor a la ciencia, por amor a la sabiduría. La investigación pura, básica o sustantiva, recibe el nombre de pura porque en efecto no está interesada por un objetivo crematístico, su motivación es la simple curiosidad, el inmenso gozo de descubrir nuevos conocimientos, es como dicen otros el amor de la ciencia por la ciencia; se dice que es básica porque sirve de cimiento a la investigación aplicada o tecnológica; y fundamental porque es esencial para el desarrollo de la ciencia.

- *Investigación aplicada*: Es aquella que basándose en los resultados de la investigación básica, pura o fundamental está orientada a resolver los problemas sociales de una comunidad, región o país, como los problemas de salud, contaminación ambiental, entre otros. Se llaman aplicadas porque se basan en los resultados de la investigación básica, pura o fundamental, de las ciencias naturales y sociales, en las que se formulan problemas e hipótesis de trabajo para resolver los problemas de la vida social de la comunidad regional o del país.
- *Investigación tecnológica*: Es el proceso de investigación de las técnicas y de la tecnología que se basan en los resultados de las investigaciones básicas y de las investigaciones aplicadas. (pp. 133-136)

Tanto los estudiantes como los profesionales del área de la ingeniería forestal por lo general, para no absolutizar, hacen investigación aplicada. En el ámbito académico forestal lo normal es que repliquemos metodologías ya existentes a partir de la formulación de problemas e hipótesis para resolver determinadas situaciones del entorno social, contribuyendo así al bienestar de las personas, al cuidado del medio ambiente o a la eficiencia económica.

2.8.2. Tipos de Investigaciones Según los Medios Utilizados para Obtener los Datos

En cuanto a los medios utilizados para obtener los datos Ñaupas Paitán *et al.* (2018) plantean los tipos siguientes:

- *Investigaciones bibliográficas*: Se llevan a cabo en base a los datos e informaciones obtenidos en bibliotecas públicas y privadas o en bibliotecas virtuales. Por ello algunos la denominan investigaciones de gabinete.
- *Investigaciones de laboratorio*: Son investigaciones experimentales, en donde se manipula una o varias variables independientes.

- Investigaciones de campo: Se realizan en algún lugar o universo de estudio, fuera de gabinete o laboratorio, que generalmente significa contacto directo con el fenómeno natural o social. (p. 146)

2.8.3. Tipos de Investigaciones Según el Enfoque

En el caso del enfoque o rutas de la investigación pueden mencionarse los tipos siguientes:

- Enfoque cuantitativo: Se caracteriza por utilizar métodos y técnicas cuantitativas y por ende tiene que ver con la medición, el uso de magnitudes, la observación y medición de las unidades de análisis, el muestreo, el tratamiento estadístico. El enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis formuladas previamente, además confía en la medición de variables e instrumentos de investigación, con el uso de la estadística descriptiva e inferencial, en tratamiento estadístico y la prueba de hipótesis; la formulación de hipótesis estadísticas, el diseño formalizado de los tipos de investigación; el muestro, etc. (Ñaupas Paitán *et al.*, 2018, p. 140)
- Enfoque cualitativo: En este enfoque se utiliza la recolección y análisis de datos, sin preocuparse demasiado de su cuantificación; la observación y la descripción de los fenómenos se realizan pero sin dar mucho énfasis a la medición. Las preguntas e hipótesis surgen como parte del proceso de investigación, no necesariamente al principio. Su propósito es reconstruir la realidad, descubrirlo, interpretarlo; por tanto el método no es la verificación, la contrastación o falsación Popperiana, sino la comprensión, la interpretación o la hermenéutica. (Ñaupas Paitán *et al.*, 2018, p. 141)
- Enfoque mixto: Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2008, como se citó en Hernández Sampieri *et al.*, 2014, p. 534)

En el ámbito de las ciencias forestales siempre hacemos investigación cuantitativa y cuando se hace investigación mixta, la misma se desarrolla siguiendo el proceso de la investigación cuantitativa. Un ejemplo interesante de investigación mixta puede ser la

selección de árboles plus, para lo que se utilizan: a) Variables cuantitativas tales como altura y diámetro que reflejan exactamente el potencial volumétrico del candidato mostrando o no la superioridad del crecimiento del individuo y b) Variables cualitativas tales como la rectitud del fuste y las características de la copa. Otro caso interesante es cuando aplicamos instrumentos para recolectar datos sobre los productos forestales no maderables o sobre el uso del fuego en determinados territorios. En ambos casos la investigación se conduce siguiendo el proceso cuantitativo, además de lo cual, los datos son codificados como números para la realización de los análisis estadísticos que correspondan.

2.8.4. Tipos de Investigaciones Según el Número de Variables

Con respecto al número de variables pueden mencionarse las siguientes: (Mejía, 2008, como se citó en Ñaupas Paitán *et al.*, 2018).

- Investigaciones univariadas: Solo trabajan con una variable y es el caso de investigaciones descriptivas, en las que no existe variables independientes ni dependientes sino una sola que puede ser una variable dependiente o independiente.
- Investigaciones bivariadas: Estas en cambio trabajan con dos variables: independiente y dependiente, son investigaciones de causa a efecto o de relación entre una variable y otra. En el primer caso estamos ante investigaciones explicativas y en el segundo ante investigaciones correlacionales.
- Investigaciones multivariadas o factoriales: En estas el efecto o consecuencia, variable dependiente, es producido por la convergencia de dos o más variables independientes.

Unos pocos ejemplos de investigaciones descriptivas univariadas desarrolladas en la Carrera de Ingeniería Forestal de la UNESUM, pueden ser las siguientes:

- Análisis estructural del bosque seco en el sector “La Tomatera” del valle de Portoviejo
- Usos tradicionales de las especies forestales nativas en la Parroquia Salango
- Comportamiento histórico de los incendios forestales en el cantón Loja, provincia Loja, Ecuador, en el periodo 2011 – 2020
- Uso del fuego en tierras de vocación forestal del cantón Jipijapa, Manabí, Ecuador
- Comportamiento del fuego en quemas controladas en tierras de vocación forestal

Aprovechamos para precisar que muchas veces no sabemos con exactitud cuáles son las variables de nuestra investigación. Por eso cuando nos preguntan sobre esto, la primera

idea es tratar de mencionar una variable dependiente y al menos una independiente. Pero como se ve en los ejemplos anteriores, si la investigación es descriptiva univariada, solo tendrá una variable. No sería así si planteamos el último de los ejemplos anteriores de la forma siguiente: Efectos del combustible y las condiciones meteorológicas sobre el comportamiento del fuego en quemas controladas en tierras de vocación forestal. En este caso estaríamos en presencia de una investigación correlacional en la que se interviene una variable dependiente (el comportamiento del fuego en quemas controladas en tierras de vocación forestal) y dos variables independientes (combustible y condiciones meteorológicas).

2.9. Métodos de Investigación

Antes de tratar los métodos de investigación conviene referirse a las tareas cognoscitivas pues para su solución se utilizan métodos de investigación específicos. Al respecto Díaz Duque (2012) señala lo siguiente:

En la investigación científica, la delimitación de las tareas cognoscitivas desempeña un importante papel. En su forma más general, las tareas cognoscitivas constituyen etapas necesarias en la solución de los problemas científicos. Las tareas cognoscitivas organizan toda la acción de los investigadores en un armónico sistema dirigido a un objetivo específico que permite controlar y relacionar los resultados obtenidos. (p. 94)

“Se pueden distinguir tres formas o tipos de tareas cognoscitivas: las empíricas, las teóricas y las lógicas” (Díaz Duque, 2012, pp. 94-97).

- Tareas empíricas: Estas se relacionan con la aclaración, el estudio detallado y la exacta descripción de los hechos acerca de los objetos estudiados. La separación y elección de los hechos que caracterizan a determinados objetos, son importantes etapas en la investigación científica. No hay reflexiones que puedan sustituir esta forma de actividad. Para la solución de las tareas empíricas se elaboran métodos especiales de conocimiento, denominados métodos empíricos de investigación: observación, medición y experimentación.
- Tareas teóricas: Están dirigidas a la revelación y el estudio de aquellas causas concretas, relaciones, dependencias, interdependencias, interacciones y procesos que posibilitan explicar el comportamiento de los objetos estudiados. En este tipo de tareas, el investigador siempre se ve forzado a salirse de los marcos de las características directamente observadas y formula los conocimientos teóricos en tal

forma, que permite comprobarlos empíricamente con ayuda de un conjunto concreto de hechos. Este a su vez, se relaciona con el sistema de conceptos dado en forma de leyes, teorías e hipótesis. En la solución de las tareas teóricas, los métodos lógicos del conocimiento desempeñan un papel esencial: el análisis, la síntesis, la analogía, el modelaje y otros.

- Tareas lógicas: Están relacionadas con dos tipos de problemas lógicos: 1) Los que se presentan en las ciencias deductivas, particularmente en la matemática; 2) Los que tiene que resolver el investigador en las ciencias empíricas, donde el papel fundamental lo desempeñan los métodos de observación, medición y experimentación.

2.9.1. Métodos Empíricos de Investigación

“Para la solución de las tareas empíricas se elaboran métodos especiales de conocimiento, denominados métodos empíricos de investigación: observación, medición y experimentación” (Díaz Duque, 2012, p. 95) quien al respecto plantea lo siguiente:

La observación se encuentra en la base misma de todos los demás procedimientos empíricos y constituye la forma más elemental de obtención del conocimiento científico. La observación se utiliza en las diferentes ciencias para la obtención de la información primaria acerca de los objetos investigados o para la comprobación de las consecuencias empíricas de las hipótesis planteadas. En el acto de la observación están presentes los siguientes elementos:

- El objeto de la investigación.
- El sujeto de la investigación.
- Los medios para la observación.
- Las condiciones de la observación.
- El sistema de conocimientos a partir del cual se formula la finalidad de la observación y se interpretan los resultados. (pp. 143-144)

Estos componentes del acto de observación deben tomarse en cuenta al exponer los resultados, con el fin de que los mismos puedan ser adoptados por otro observador.

Una de las más importantes exigencias a la observación científica es la repetición de la observación por diferentes observadores. En el acto de la observación tiene lugar la acción del objeto exterior sobre los órganos de los sentidos del sujeto, y como resultado de ello, el sujeto se forma la imagen sensorial del objeto. La percepción o

formación de la imagen sensorial del objeto, es el resultado directo del acto de observación. (p. 144)

En la observación, como procedimiento cognoscitivo elemental se pueden detectar todos los rasgos comunes del conocimiento científico: el carácter hipotético-deductivo, la ausencia de la verdad absoluta en los resultados, el papel conductor del conocimiento teórico en relación con el material empírico. Mientras más complejos sean los métodos del conocimiento científico, más claramente intervendrán estos datos. (p. 144)

En la observación del objeto se fija la presencia de una determinada propiedad o una relación entre propiedades o incluso entre objetos diferentes. Por ello, para la expresión de sus resultados resultan suficientes los conceptos cualitativos y comparativos. La observación puede adoptar diferentes formas para su ejecución: simple, compleja, participativa, no participativa, sistemática, abierta o cerrada, según sea la relación entre el sujeto y el objeto, la frecuencia y el conocimiento del acto de observación. (p. 145)

En el proceso de medición se compara una propiedad del objeto con determinada cifra, y esta misma propiedad en otro objeto con otra cifra, de forma tal que la diferencia en el grado de la propiedad en diferentes objetos se expresa por medio de una diferencia entre los valores numéricos. (p. 145)

En numerosas ocasiones para estudiar al objeto en toda su magnitud no resultan suficientes las descripciones cualitativas y comparativas que derivan de la observación, sino que se requiere la determinación de magnitudes en forma cuantitativa, por lo que es imprescindible el empleo del método empírico de investigación denominado medición. Se denomina medición al proceso de comparación de una determinada magnitud con otra magnitud homogénea, adoptada como patrón o unidad de comparación. De manera general, la medición no es más que la atribución de valores numéricos a las propiedades de los objetos. (p. 145)

Un aspecto esencial de toda medición es su calidad, referida a la exactitud y la precisión alcanzada, en lo cual influyen diferentes factores tales como:

- Los conocimientos, la experiencia y aptitudes del investigador.
- Las técnicas empleadas para la medición.
- El instrumental empleado para la medición.
- Las condiciones en que se realiza la medición. (p. 146)

Exactitud y precisión son dos conceptos que frecuentemente se suelen confundir al utilizarlos indistintamente, incluso como sinónimos en el lenguaje común o coloquial. Sin embargo, desde el punto de vista científico y tecnológico expresan cuestiones muy diferentes. La exactitud se refiere a que tan cerca del valor real se encuentra el valor medido. Cuanto más cerca están las magnitudes medidas a un valor aceptado, más exacto es un sistema. La exactitud expresa lo cerca que se encuentra el resultado de una medición respecto al valor verdadero. (p. 146)

En la práctica, la exactitud de una medición es la concordancia del resultado de la misma comparada con el valor verdadero del objeto que está siendo medido. Por ejemplo, si pesamos una masa patrón, calibrada y con trazabilidad, con un valor certificado de 1,0052 g en una balanza analítica y el resultado de la pesada es 1,0047 g, la diferencia entre el valor verdadero y el valor de la medición es de sólo 0,04 %. La balanza del ejemplo es un instrumento exacto, con su parámetro de exactitud cuantificado en un porcentaje. Si el resultado de la pesada hubiese sido 1,0145 g el instrumento es menos exacto. La aplicación determina si la exactitud del instrumento es apropiada, un error de 4,9 % puede ser inaceptable en un laboratorio farmacéutico pero puede ser aceptable en una balanza de campo utilizada para pesar muestras geológicas. Es importante tener en cuenta que la exactitud de un instrumento de medición sólo puede conocerse y cuantificarse con materiales de referencia. (pp. 146-147)

La precisión se refiere a la dispersión del conjunto de valores obtenidos de mediciones repetidas de una magnitud. Cuanto menor es la dispersión mayor es la precisión. Una medida común de esta variabilidad es la desviación estándar de las mediciones y la precisión se puede estimar como una función de ella. La precisión es, por tanto, lo cerca que los valores medidos están unos de otros. (p. 147)

La precisión es un término relacionado con la confiabilidad de un instrumento, es decir, si un instrumento proporciona resultados similares cuando se mide un material de referencia de manera repetida, entonces el instrumento es preciso. Por ejemplo, si se mide con un micrómetro un patrón de longitud 10 o 15 veces y la desviación estándar de los resultados de las mediciones es pequeña, digamos, 0,1% del valor central, entonces se puede considerar al instrumento como preciso. (p. 148)

Es posible que haya instrumentos muy exactos y poco precisos e instrumentos muy precisos y poco exactos. Esto no es una contradicción, más bien implica que

ambas características no están enlazadas de manera inseparable. Por supuesto que es deseable que un instrumento exacto sea también preciso, pero puede darse el caso que un instrumento requiera calibraciones frecuentes antes de ser utilizado y en ocasiones la estabilización de los parámetros ambientales como la temperatura y la humedad, con vistas a garantizar la confiabilidad de sus resultados. (p. 148)

La determinación de las magnitudes de las variables que identifican las propiedades del objeto de estudio es un proceso relativamente simple en los casos de las Ciencias Naturales como Física, Química y Biología, en los que las variables están por lo general asociadas a un carácter cuantitativo. En las Ciencias Sociales y Humanísticas, muchas variables son de carácter cualitativo y solo pueden estudiarse por medio de categorías a las cuales pertenecen por lo que, generalmente, su estudio se realiza de forma indirecta mediante sus referentes empíricos. La asignación de valores numéricos a las variables en las Ciencias Sociales y Humanísticas resulta ser un procedimiento convencional que debe observar los límites de la unidad dialéctica entre cualidad y cantidad, y solo se justifica para revelar las tendencias, las relaciones y las regularidades entre las variables con el empleo de las técnicas estadísticas. (p. 149)

Entre los procedimientos estadísticos más utilizados para el tratamiento de los datos procedentes de la medición se encuentran: los correspondientes a la estadística descriptiva, los que permiten obtener relaciones y tendencias de las propiedades del objeto de estudio, mediante el cálculo de la media, la moda, la desviación estándar y la construcción de gráficos de frecuencia. Y los de la estadística de inferencias, que se aplican para interpretar y valorar las magnitudes de las variables del objeto de estudio, determinando su probabilidad de ocurrencia, utilizando las regresiones lineal o múltiple, el análisis de correlación, las superficies de tendencias, la prueba chi cuadrado y otras. (pp. 149-150)

Hoy día las investigaciones científicas en el área de las ciencias forestales emplean una gran cantidad de instrumentos y equipos para efectuar las mediciones de las magnitudes de las variables objeto de estudio, tanto para las condiciones de campo como de laboratorio. Entre otros, pueden mencionarse los siguientes: balanzas, cintas métricas, reglas graduadas, peachímetros, termómetros, microscopios, cámaras, forcípulas, cintas diamétricas, barrenas forestales, hipsómetros, hepírradiadores, termopares, GPS, clinómetros, brújulas, dendrómetros, calibradores de corteza y relascopios.

Toda medición o el propio instrumento de obtención de los datos cuantitativos debe reunir dos requisitos esenciales: confiabilidad y validez. La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados. La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. Un instrumento de medición puede ser confiable pero no necesariamente válido (un aparato —por ejemplo— puede ser consistente en los resultados que produce, pero no medir lo que pretende). Por ello es requisito que el instrumento de medición demuestre ser confiable y válido. De no ser así, los resultados de la investigación no serán rigurosos. (Díaz Duque, 2012, p. 150)

A continuación se trata a la experimentación, otro método de investigación empírica, de acuerdo con Díaz Duque (2012):

La experimentación constituye el método más importante y complejo de la investigación empírica pues por lo general incluye a la observación y la medición, que se utilizan como procedimientos auxiliares, incorporándole nuevos elementos. La ciencia contemporánea, en cuyos orígenes se ubican Galileo y Newton, aparece, precisamente, como una ciencia experimental, en la que se fortalece el papel del conocimiento teórico. El experimento, como método de la investigación empírica, se realiza para obtener nuevos conocimientos científicos y descubrir las leyes objetivas que influyen sobre el objeto estudiado, por medio de mecanismos e instrumentos especiales, gracias a lo cual se obtiene:

- La separación o el aislamiento del fenómeno o elemento estudiado respecto a la influencia de otros semejantes, no fundamentales, que ocultan su verdadera esencia, e impiden su estudio en forma pura.
- La reproducción continuada del proceso en condiciones determinadas y sometidas al control.
- La variación planificada y organizada de diferentes condiciones con el propósito de obtener el resultado buscado. (p. 151)

El rasgo más significativo del experimento científico radica en la acción que se realiza por el sujeto sobre el objeto o sobre las condiciones que lo circundan, ejecutada con el propósito de obtener un nuevo conocimiento científico de la realidad.

Es la actuación consciente y controlada sobre una variable independiente para evaluar sus consecuencias sobre las variables dependientes. (p. 152)

En un experimento dado se distinguen los siguientes elementos estructurales:

- La finalidad del experimento.
- El objeto de experimentación.
- Las condiciones en las cuales se encuentra el objeto.
- Los medios experimentales.
- La acción sobre el objeto del experimento.

Cada uno de estos elementos puede dar lugar a un tipo de clasificación de los experimentos. Así por ejemplo, por la finalidad, pueden ser prospectivos o verificadores; en tanto por el objeto, pueden ser físicos, químicos, biológicos, sociales. (p. 152)

Para la realización de un experimento se consideran las siguientes etapas básicas:

- Formulación del problema para cuya solución se plantea el experimento.
- Selección de las variables en el marco del experimento, derivadas del problema, las cuales serán observadas o medidas directamente en el experimento.
- Determinación de las condiciones en las cuales se llevará a cabo el experimento.
- Selección de los medios del experimento, en función de las variables y sus características.
- La acción sobre el objeto, observando su comportamiento, las variaciones de sus propiedades y midiendo las magnitudes de las variables controladas.
- Elaboración y tratamiento estadístico de los datos obtenidos.
- Interpretación de los resultados, asimilación teórica de los mismos, contraposición con las teorías existentes e incorporación del nuevo conocimiento a la teoría científica. (pp. 153-154)

El experimento es un método de investigación empírica de enorme valor para confirmar o refutar hipótesis y teorías así como para formular explicaciones y leyes. Ello lo convierte en el método por excelencia en las Ciencias Naturales y Técnicas, en especial en la Física, la Química o la Biología. En determinadas ciencias específicas como la Sociología, la Pedagogía, la Psicología, la Antropología, la Etnografía, entre otras, se emplean los “diseños cuasi-experimentales” en correspondencia con la

multiplicidad de variables que obstaculizan o impiden su aislamiento y total control.
(p. 154)

2.9.2. Métodos Teóricos de Investigación

Sobre los métodos teóricos Díaz Duque (2012) plantea lo siguiente:

Los problemas que se resuelven en el nivel de la investigación empírica están relacionados con la planificación, organización y realización de observaciones sistemáticas, mediciones y experimentos. Sin embargo, todo proceso real de investigación está compuesto por una compleja interacción de diferentes métodos investigativos. Al diseñar un determinado experimento, se actúa conforme a una cierta teoría o hipótesis científica. Los propios resultados del experimento brindan la posibilidad de precisar, desarrollar e incluso desechar a una teoría existente. A su vez, la nueva teoría exige ulteriores investigaciones empíricas. Este proceso continuo de interacción entre lo empírico y lo teórico, posibilita la comprensión y solución del problema científico, así como el enriquecimiento del conocimiento científico actual.
(p. 156)

La comprensión y explicación teórica del problema científico incorpora un conjunto de procedimientos o procesos del pensamiento, que actuando como pares de categorías dialécticas, constituyen la base misma de los métodos de la investigación teórica. Entre estos pares tenemos a los siguientes: análisis-síntesis, abstracción-integración y deducción-inducción. (p. 156)

- a) Análisis-síntesis: El análisis, vocablo procedente del griego y que significa descomposición, es un proceso del pensamiento mediante el cual un objeto, proceso o fenómeno investigado se descompone en sus partes integrantes para ser estudiadas de modo multidisciplinario para llegar a su conocimiento multilateral. Mediante el análisis se logra comprender la estructura del objeto. La descomposición de un fenómeno complejo en otros más simples permite delimitar lo esencial de lo que no lo es. Mediante el análisis se llega al conocimiento de las partes pero no es suficiente para llegar a comprender las relaciones y nexos entre ellas y pasar de la unidad a la diversidad. (p. 156)

La síntesis, derivado del griego y que significa composición, consiste en la unión mental de las partes previamente analizadas en un todo armónico con el fin de revelar las relaciones esenciales y las características más generales del objeto de

investigación. Mediante la síntesis se logra la sistematización del conocimiento científico. Ambos procedimientos, análisis y síntesis, constituyen una unidad indisolublemente ligada. La absolutización de uno de ellos conduce a errores conceptuales y metodológicos. Ambos constituyen procesos lógicos que se condicionan recíprocamente y se encuentran subordinados a las exigencias generales del método dialéctico. (p. 157)

Para alcanzar un conocimiento completo del todo es necesario tanto conocer sus partes como sus relaciones mutuas. Sin embargo el todo tiene propiedades que no posee ninguna de sus partes. El todo es algo más que la suma de las partes y sus relaciones, pero sin el conocimiento de las partes nunca será posible en la práctica alcanzar el conocimiento de este todo. (p. 157)

- b) Abstracción-integración: La abstracción - integración es un par dialéctico de categorías que constituyen procedimientos básicos de la investigación teórica y permiten al investigador la asimilación de la realidad en el pensamiento. La abstracción, vocablo derivado del latín y que significa aislamiento, consiste en la separación mental de alguna o varias propiedades del objeto y sus relaciones asequibles a los sentidos tratando de descubrir el nexo oculto e inaccesible al conocimiento empírico. Como resultado de la abstracción aparecen conceptos y categorías los cuales poseen un carácter del reflejo esencial de la realidad concreta en el pensamiento. Ejemplos de abstracción son los términos “infinito”, “naturaleza”, “materia”, “conciencia”, “valor”, “idea”, entre otros. Las abstracciones no deben verse como resultado de una actividad intelectual arbitraria, sin nexo alguno con el mundo objetivo ni con la actividad práctica del hombre. (p. 158)

La integración significa la unión de las abstracciones en el pensamiento con fines de generalización al pasar de lo abstracto a lo concreto. Lo concreto es la síntesis de variados conceptos en el pensamiento. Es el conocimiento más profundo y de mayor contenido esencial. El proceso del conocimiento incluye el movimiento de lo concreto sensorial hacia lo abstracto y de ahí hacia lo concreto en el pensamiento. (p. 158)

- c) Deducción-inducción: En el enfoque dialéctico de la investigación, deducción e inducción son procedimientos de la asimilación teórica de la realidad que se complementan. La deducción es una demostración o inferencia de una aseveración particular, singular (consecuencia), a partir de una o varias aseveraciones generales,

universales (premisas) aplicando leyes de la lógica. Es en resumen una inferencia de lo general a lo particular. Por su parte, la inducción, como forma de razonamiento, hace posible el paso de los hechos singulares a los principios y proposiciones generales. (p. 159)

Lo inductivo es algo más que el paso de lo particular a lo general y se convierte además en un procedimiento para pasar de lo conocido a lo desconocido, de la práctica a la teoría y viceversa en estrecha relación con lo deductivo, a lo cual va indisolublemente ligado y condicionado. En la investigación deductiva se buscan datos y hechos que corroboren una hipótesis o teoría mientras que en la inductiva se pretende descubrir una teoría que explique o interprete los datos y hechos obtenidos mediante métodos empíricos. La relación inductiva-deductiva presupone que los objetos, procesos y fenómenos de la realidad se encuentran sujetos a leyes, regularidades y tendencias. (p. 159)

Como consecuencia de lo anteriormente explicado, se pueden mencionar los siguientes métodos teóricos de investigación:

- a) *El método hipotético-deductivo*: Es un método teórico propio de las investigaciones científicas que ha sido empleado con éxito en las Ciencias Naturales y en las Ciencias Sociales y Humanísticas. Su más amplia aplicación ha sido alcanzada en la Física, particularmente a partir de los trabajos de los fundadores de la mecánica clásica Galileo y Newton. (p. 160)

Desde su versión inicial, formulada en los Principios de Isaac Newton en el Siglo XVII, su esencia consiste en plantear aseveraciones en forma de hipótesis para intentar la explicación de los datos y hechos acopiados y luego comprobarlas deduciendo, junto con conocimientos ya acumulados, conclusiones que son confrontadas con nuevos hechos y datos. En las ciencias tienen un gran valor los razonamientos cuyas premisas constituyen hipótesis en el sentido estricto de la palabra. Este tipo de razonamiento se conoce como hipotético – deductivo en la metodología de la investigación científica. (p. 161)

La diferencia radical entre los razonamientos sobre los cuales se elaboran conclusiones a partir de datos empíricos o los hipotéticos, estriba en que, en el primer caso, se apoyan en juicios acerca de hechos firmemente establecidos, en tanto en el segundo, se apoyan en hechos probables, aún no probados. En los razonamientos hipotéticos, la significación de las premisas puede ser desconocida o incluso

contradecir los hechos. La forma misma del razonamiento es típicamente deductiva. Sin embargo, el carácter problemático de las premisas hace que la conclusión de los razonamientos resulte probabilística. (p. 161)

El método hipotético-deductivo ha desempeñado un importante papel metodológico en las ciencias y en el mismo intervienen un conjunto de procedimientos de gran valor como la confrontación de hechos, la revisión y formación de conceptos, la formulación y verificación de hipótesis así como su conciliación con otras proposiciones teóricas. (p. 161)

Tal y como ocurre con otros métodos teóricos de la investigación científica, sus resultados dependen de la combinación y correlación con otros métodos pues en modo alguno debe absolutizarse como operación metodológica esencial y única en la lógica científica como se pretende en algunos enfoques de la investigación. La elaboración de inferencias lógicas deductivas se fundamenta en la aceptación de que en los objetos, procesos y fenómenos del mundo existe un determinado ordenamiento que permite descubrir regularidades, tendencias y leyes, las cuales se adelantan en forma de hipótesis para extraer de ellas conclusiones particulares. (p. 162)

- b) El método histórico: Es un método de la investigación teórica mediante el cual se estudian las distintas etapas por las que atraviesa un objeto, proceso o fenómeno en su sucesión cronológica desde su surgimiento, para conocer su evolución y desarrollo con el propósito de descubrir tendencias. (p. 162)

La aplicación del método histórico supone la aceptación del desarrollo de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. Implica establecer las condiciones iniciales del desarrollo, sus etapas principales y las tendencias básicas. Su objetivo principal consiste en descubrir el nexo de los fenómenos estudiados en el tiempo, en estudiar las transiciones de formas inferiores a las superiores. Puede ser establecida la semejanza entre procesos formalmente análogos e inferir de ello una conclusión acerca de sus tendencias. La comprensión del pasado es indispensable para entender el presente y prever el futuro. Por lo general, se emplea en asociación con otros métodos de modo que no sólo se estudie la estructura formal o apariencia externa sino además se descubran las relaciones sociales, ambientales y materiales que las condicionan. (p. 162)

- c) El método dialéctico: Estudia el objeto revelando las relaciones entre sus componentes a partir de las leyes más generales del desarrollo de la naturaleza, la

sociedad y el pensamiento. La categoría principal del método dialéctico es la contradicción que conduce al movimiento, al cambio, al desarrollo a que se encuentran sujetos todos los objetos, procesos y fenómenos tanto naturales como materiales y sociales. (p. 163)

En su concepción materialista, la dialéctica como método se fundamenta justamente en la teoría de las contradicciones con lo cual se explica el desarrollo por medio de las transformaciones de los cambios cuantitativos en cualitativos; los saltos a partir de la negación del momento inicial del desarrollo y la negación posterior de esta misma negación; la unidad que forma todo sistema cuyos componentes se encuentran en constante lucha de contrarios mediante contradicciones (antagónicas o no) que conducen a su desarrollo. (p. 163)

Por tanto, el método dialéctico de la investigación teórica se basa en estas leyes esenciales, en la búsqueda de los cambios cualitativos que afectan la estructura del objeto de estudio provocando la aparición de un nuevo objeto con propiedades, funciones, estructura y relaciones diferentes. (p. 162)

- d) El método de la modelación: La modelación consiste en sustituir el objeto de investigación por un modelo, el cual representa un reflejo ideal de la realidad y se sustenta en la lógica de la ciencia. El modelo se basa en la unidad sujeto-objeto de modo que el investigador realiza abstracciones y aplica otros procedimientos lógicos de asimilación teórica de la realidad permitiendo en ciertas condiciones, situaciones y relaciones, sustituir al objeto. (p. 164)

En determinadas ciencias son comunes los modelos físicos, cuando posee la misma naturaleza física que el objeto, o los modelos matemáticos cuando la naturaleza es distinta a la del objeto. La modelación facilita el estudio del objeto pero debe subrayarse que al analizar las posibilidades de estos sistemas no puede perderse de vista la analogía entre modelo y objeto y sus límites ya que de lo contrario conduciría a graves errores metodológicos y conceptuales. Si este proceso es correctamente conducido la investigación del modelo arrojará conclusiones e informaciones válidas acerca del objeto. (pp. 164-165)

- e) El método genético: Es un método lógico de la investigación teórica según el cual se identifica una parte elemental del objeto, en la cual se observan todos los componentes y relaciones del objeto, la que se identifica como célula del mismo. Estudiando dicha célula se pueden extraer conclusiones acerca del objeto y la misma

no puede subdividirse pues se perderían las propiedades esenciales que lo caracterizan. El caso más típico y que da nombre al fundamento del método es justamente la célula animal o vegetal en las Ciencias Biológicas. (p. 165)

En las Ciencias Pedagógicas se concluye que la tarea docente es la célula del proceso docente-educativo pues en ella se aprecian todos los componentes y relaciones generales presentes en dicho proceso. El método genético se enlaza con otros métodos lógicos de la investigación teórica de manera que aplicándolos en forma de sistema puede alcanzarse el conocimiento de la realidad. (p. 165)

- f) El método sistémico: Puesto que la vida se presenta en forma de sistema, su reflejo mediante la investigación científica como forma de alcanzar su conocimiento debe tener también forma de sistema. El método sistémico de investigación tiene como propósito modelar el objeto mediante el estudio de sus partes componentes así como de las relaciones entre ellos. Se investiga por un lado la estructura y por otro lado su desarrollo. La estructura de los objetos, procesos o fenómenos que se investigan expresa la conexión y relación recíproca entre sus partes y componentes. Estas relaciones se encuentran sujetas a leyes que son dependientes de la naturaleza del sistema. A pesar de que todo sistema se encuentra en constante movimiento, cambio y desarrollo, su estructura permanece en esencia invariable hasta que ocurre un salto cualitativo que lo convierte en otro distinto. (p. 166)

De lo anterior se desprende que en la investigación científica resulta tan importante estudiar cada uno de los componentes de un sistema como su estructura. Las funciones del sistema son el reflejo de sus relaciones y se manifiestan en el comportamiento que presenta el objeto; son las propiedades que manifiesta el sistema en sus relaciones con el medio. (p. 166)

Los métodos empíricos y los teóricos se utilizan en estrecha relación complementándose unos a los otros con el fin de solucionar un problema científico y producir conocimiento. No obstante, al menos en las ciencias forestales, dichos métodos no deben mencionarse ni definirse en la metodología de los trabajos, llegando a considerarse esto un error en los casos en que se hace. Como investigador usted utiliza por ejemplo el método histórico cuando revisa y analiza cronológicamente la bibliografía con el fin de argumentar el estado del arte de un tema determinado y utilizar o perfeccionar determinada metodología a raíz de los conocimientos actuales. También usted puede utilizar los métodos empíricos de la

observación y la experimentación, lo cual se evidencia al describir la metodología a seguir para desarrollar una investigación.

Se hace esta observación considerando que en algunas ocasiones hemos revisado formularios de propuesta de temas de proyectos de investigación en los cuales se mencionan y definen los métodos, sin decir al menos en qué parte se aplica cada uno de ellos, lo cual como ya se ha comentado, no procede.

2.10. Ética del Científico

“La ética en la investigación científica es, quizás, el aspecto más sensible de la ciencia pues implica una gran responsabilidad con las comunidades científicas, académicas e instituciones que pueden reproducir o hacer uso de los resultados publicados” (Flores Urbáez y Cadenas Martínez, 2022, p. 47).

Al referirse a la ética de la investigación Ojeda *et al.* (2007) señalan lo siguiente:

Es importante señalar que, así como el investigador tiene muchas obligaciones éticas con sus sujetos de estudio, al mismo tiempo, tiene obligaciones éticas con sus colegas y la comunidad científica, entre las que se destacan: conocer en cualquier investigación sus desventajas técnicas y sus fallas en informar los resultados negativos, pues, hay el mito en las investigaciones de publicar sólo los resultados positivos. Sin embargo, en las ciencias suele ser tan importante saber que dos variables no están relacionadas como saber que si lo están. Del mismo modo, debe evitar la tentación de salvar las apariencias, describiendo sus descubrimientos como el producto de una estrategia analítica cuidadosamente planeada cuando no fue así. (p. 353)

Toda investigación y todo investigador han de estar al servicio de la humanidad, presente y futura, como una vocación libremente elegida. No se trata de una graciosa concesión; es una obligación ética ineludible que nos demanda nuestra conciencia. El servicio a la humanidad se entiende desde múltiples facetas. Es descubrir el misterio de lo desconocido. Es anunciar y divulgar el progreso material y espiritual a través de los múltiples e incesantes sacrificios de individuos y de pueblos durante siglos y milenios. (p. 354)

La ética, como rama de la filosofía, tiene un papel importante en todos los ámbitos, tanto públicos como privados y, especialmente en los relacionados con la investigación científica. Su rol es fundamental en toda actividad humana; sin su

consideración y praxis, el mundo estaría sometido a un descontrol, en cuanto a los valores y, por consiguiente, a la concepción moral de quienes actúan frente a un determinado proceso. Se produciría un vacío ético, conducente a la impunidad. Por ello, el ejercicio de la ética, como práctica continua, en todos los escenarios de la vida pública o privada, debe evidenciar el significado más profundo de todas sus interpretaciones, acerca del deber ser, la responsabilidad, los valores y principios. (p. 356)

El investigador generoso se entrega al ofrecer sus esfuerzos, al comunicar sus experiencias y resultados, al contribuir con la humanidad. Surge la tentación de reservar lo obtenido, por miedo a las críticas, por considerar incompleta la obra, o también por simple vanidad que no admite colaboraciones o enmiendas. Son reacciones comprensibles, pero que deben ser erosionadas y limadas con la experiencia y el tiempo. La sobriedad y la austeridad, vetan el paso de la envidia y de la ambición desmedida y enloquecida. Se trata de otorgar a la moderación y la sensatez un lugar relevante en nuestra conducta y manifestaciones. Con frecuencia, el sacrificio del investigador debe ser silencioso, sin afectaciones, sin demandar el reconocimiento, ni exigir premios. Por otro lado, es necesaria la independencia del investigador ante el Estado, los poderes públicos o religiosos, ante los mecenas o ante el público. En caso contrario, trabajará y escribirá medido por una censura que se manifiesta en sus palabras. Ante todo, el investigador no ha de olvidar nunca ser humano, lo cual implica olvidar la intransigencia y el fanatismo, sinónimo casi siempre del miedo y de la ignorancia. (pp. 353-354)

Durante el proceso de toma de datos la ética del científico se manifiesta siendo objetivo y aceptando posibles errores de medición. Nunca se deben inventar datos o aumentar el número de los mismos manualmente o utilizando técnicas estadísticas. Si unos pocos datos se alejan demasiado de la media, pues lo correcto es desecharlos y si son muchos los que siguen este comportamiento, entonces deben repetirse las mediciones. También en el proceso de publicación del conocimiento producido en las investigaciones debe estar presente la ética. Al respecto Mari Mut (2013) señala lo siguiente:

La publicación múltiple sucede cuando el autor fragmenta un manuscrito para producir varios artículos. Esta práctica no es una falta ética cuando hay razones válidas para subdividir el trabajo, pero lo es cuando se hace para abultar la lista de publicaciones. Un ejemplo de lo anterior sería fragmentar una revisión taxonómica

para publicar independientemente las descripciones de cada especie nueva, las redescripciones de las especies conocidas, la clave para identificar las especies, el análisis filogenético y el análisis biogeográfico. (p. 53)

El número de artículos en coautoría y el número de autores por artículo científico han aumentado mucho debido al aumento en la complejidad de la ciencia, el incremento significativo de estudios interdisciplinarios y la comunicación rápida y efectiva entre los científicos. No obstante, cuando se incluyen como autores a personas cuyas contribuciones fueron mínimas o nulas se incurre en la falta ética conocida como autoría injustificada. (p. 53)

Es indispensable mantener una conducta ética en todos los trabajos de investigación, ensayos, tesis, etc. La ética es el comportamiento o conducta humana, es aquí en donde se diferencia lo bueno de lo malo, lo correcto de lo incorrecto, esta doctrina es la que le caracteriza al ser humano y nos da a conocer de los principios éticos que les caracterizan. No sólo se trata de cumplir con las obligaciones morales de los seres humanos hacia las personas que los rodean, sino que además deben mostrar su conducta ética en todos los aspectos de la vida cotidiana ya pueden ser en talleres, convenios, trabajos de investigación, tesis, ensayos, etc., es aquí en donde se debe aplicar la ética ya que así demuestran que sus trabajos son libres de plagio y además son frases o ideas propias que tienen la libertad de ser publicadas en cualquier medio. Todas las personas que se dediquen a realizar trabajos de investigación deben tomar en cuenta acerca de la importancia de la ética en este tipo de trabajos, conocer acerca de las normas de citación y referenciación es importante ya que así los investigadores no corren el riesgo de ser denunciados o de robar ideas, frases o incluso artículos completos. (Inguillay Gagnay *et al.*, 2020)

En el Código de ética y valores de la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM, 2015) se señala lo siguiente:

Art. 4.- De los Principios: Los principios éticos de la Universidad Estatal del Sur de Manabí están orientados a promover patrones de comportamiento moral aplicables a todos los ámbitos del quehacer universitario; a saber: académico, administrativo, laboral y vinculación con la colectividad.

Art. 5.- Principios esenciales: Los principios esenciales, pero no únicos, a considerarse, serán los siguientes: Confidencialidad, lealtad, armonía laboral, colaboración, tolerancia,

honestidad, integridad, responsabilidad, compromiso, servicio, profesionalismo, dedicación y esfuerzo, transparencia, equidad y, liderazgo.

Art. 24.- Normas éticas en investigación: Además de ajustar su conducta a los comportamientos esperables, todos los miembros de la Universidad que conducen, trabajan, estudian, colaboran o prestan asistencia en el campo de la investigación, deben:

- 1.- Respetar el Reglamento de investigación de la Universidad.
- 2.- Respetar las exigencias que impone la tarea.
- 3.- Proteger la exactitud, la integridad y la confidencialidad de la información científica utilizada y producida.
- 4.- Reconocer las ideas, la información y la contribución de otras personas.
- 5.- Respetar la propiedad intelectual ajena.

En el caso específico de la investigación en el Código de ética de la investigación científica de la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM, 2015) se tratan elementos importantes para el desarrollo de la investigación en la institución, definiéndose también principios éticos tales como: humanidad, justicia, igualdad, probidad, veracidad, independencia, imparcialidad, transparencia, responsabilidad, dedicación y respeto.

El avance de la ciencia se sustenta en la calidad de los resultados obtenidos y publicados y dicha calidad pasa por los principios éticos y morales mencionados anteriormente.

De acuerdo con Flores Urbáez y Cadenas Martínez (2022) los principales fraudes y malas prácticas científicas son las siguientes:

- Fabricación: Invención de la totalidad o parte de los datos, su inclusión como resultados de la investigación y su comunicación.
- Falsificación: Manipulación de los materiales de investigación, equipos o procesos que intervienen en ella, cambiar u omitir datos o resultados.
- Plagio: Copia y apropiación de ideas, procesos, resultados o creaciones intelectuales de otras personas sin otorgarles el debido crédito, presentándolas como propias.
- Falta de aprobación del comité de bioética: Toda investigación original realizada con seres humanos o animales requiere de la aprobación previa del comité de bioética.
- Falta de declaración de conflictos de intereses: Los conflictos de intereses se usan para cubrir una amplia gama de situaciones, que se caracterizan por la posibilidad de recibir algo de valor financiero o personal que, a su vez, puede introducir una

desviación (sesgo) o corrupción en el juicio del científico. Se denominan de interés, pues involucran dilemas entre intereses y deberes.

- Autorías ficticias o fantasmas: La autoría ficticia (honoraria, regalada o por invitación) corresponde a aquellos que aparecen en la lista de autores sin merecerlo. Los autores fantasmas son redactores profesionales que participan en la elaboración del texto, pero no aparecen sus nombres. Algunas veces son eliminados de la lista de autores para ocultar un conflicto de interés.
- Publicación redundante o fragmentada: Reciclaje, republicación o segmentación de una investigación, con el objeto de obtener múltiples publicaciones. La publicación fragmentada de partes de un mismo trabajo solo es aceptable por razones de extensión o a requerimiento de los editores. (p. 48)

Muchos editores de revistas científicas han incorporado de forma explícita en sus normas, además de las relacionadas con aspectos editoriales, elementos normativos de obligatorio cumplimiento para reducir comportamientos no éticos en los científicos que publican en sus páginas. Estos son, entre otros:

- El artículo no puede haber sido publicado previamente.
- El artículo no puede enviarse simultáneamente para su evaluación a otra revista.
- Todos los datos incluidos en el artículo que proceden de trabajos previos deben ser debidamente citados, así sean de los mismos autores del artículo. Sin embargo, hay algunas revistas que solicitan evitar las auto citas (a menos que sea estrictamente necesario).
- Indicar en una carta firmada por todos los autores los aportes de cada uno en el artículo.
- Declaración de originalidad por escrito.
- Límite del número de autores. (p. 51)

Cuando revisamos las tesis de alumnos de grado y posgrado hemos encontrado que algunas frases no son de los autores que se citan. Es evidente que se ha modificado lo que han dicho varios autores no manteniendo la debida honestidad académica e intelectual la cual consiste en distinguir siempre tus propias palabras e ideas de las palabras e ideas tomadas de otras fuentes.

Otro problema encontrado al revisar informes finales de proyectos de investigación como modalidad de titulación es el parafraseo. Creemos que en la gran mayoría de los casos los alumnos no están aptos para parafrasear, pues cuando lo hacen cometen errores de

redacción y a veces cambian los contenidos completamente. Sería mejor entonces que se limiten a citar textualmente lo que dice cada autor y una vez que el trabajo se vaya a publicar, entonces el tutor se encargará de unir en una sola idea lo que han dicho varios autores de diferente manera sobre un tema.

No debemos parafrasear por temor a los sistemas antiplagio, ellos lo único que hacen es buscar similitud entre nuestro trabajo y otros ya realizados. Si por ejemplo aparece en nuestro trabajo un párrafo similar a otro ubicado en otro trabajo solo es plagio si no hemos citado a los autores, pero si lo hemos hecho, entonces quien esté haciendo el análisis seguramente va a desmarcar el párrafo, con lo cual va a ir bajando el porcentaje de similitud.

Otro aspecto que hemos encontrado al revisar algunas tesis es que la página URL que se ubica al final de la bibliografía no funciona, es decir, no lleva a la bibliografía correspondiente.

2.11. Referencias Bibliográficas

Consejo de Educación Superior. (2010). *Ley Orgánica de Educación Superior*. Suplemento del Registro Oficial N° 298 Año I. Ecuador.

Consejo de Educación Superior. (2014). *Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior*. RPC-SO-35-No.394-2014

Behar Rivero, D. S. (2008). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. Shalom.

Bernal Torres, C. A. (2016). *Metodología de la investigación*. (Cuarta Edición). Pearson Educación de Colombia S.A.S.

Bisquerra Alzina, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa* (Segunda ed). La Muralla, S.A.

Bueno Sánchez, E. (2003). La investigación científica: Teoría y metodología. In *Diciembre*. Universidad Autónoma de Zacatecas.

<https://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/13.pdf>

Delgado Bardales, J. M. (2021). La investigación científica: su importancia en la formación de investigadores. *Ciencia Latina*, 5(3), 2385–2386.

https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.476

Díaz Duque, J. A. (2012). *Metodología de la Investigación Geofísica*. Félix Varela.

Duarte de Krummel, M. (2015). Importancia de la investigación científica en la vida universitaria. *Revista Científica de La UCSA*, 2(2), 3–5.

[https://doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2015.002\(02\)003-005](https://doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2015.002(02)003-005)

Flores Urbáez, M. y Cadenas Martínez, R. (2022). *Manual básico para la redacción de artículos científicos*. Ediciones UTM-Universidad Técnica de Manabí.

https://www.utm.edu.ec/ediciones_utm/component/content/article/24-libros/758-manual-basico-para-la-redaccion-de-articulos-cientificos

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. del P. (2014).

Metodología de la Investigación (Sexta Edic). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Inguillay Gagnay, L. K., Tercero Chicaiza, S. Iorena y López Aguirre, J. (2020). Ética en la investigación científica. *Imaginario Social*, 3(1), 42–51. <http://revista-imaginariosocial.com/index.php/es/index>

International Union of Forest Research Organizations (2023, Febrero 28). *The organization*.

<https://www.iufro.org/discover/organization/>

Mari Mut, J. A. (2013). Manual de redaccion cientifica. In Edicionesdigitales.Info.

Edicionesdigitales.org. <http://edicionesdigitales.info/Manual/manual.pdf>

Montero, G. y Alía, R. (2011). La investigación forestal en España y su evolución en los últimos 15 años. *Foresta*, 50, 20–22. <http://www.redforesta.com/wp-content/uploads/2011/05/Especial-La-investigacion-forestal-en-Espana-y-su-evolucion-en-los-ultimos-15-anos.pdf>

Ñaupas Paitán, H., Valdivia Dieñas, M. R., Palacios Vilela, J. J. y Romero Delgado, H. E.

(2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* (Quinta Edición). Ediciones de la U. <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>

Ojeda, J., Quintero, J. y Machado, I. (2007). La ética en la investigación Ethics in Research.

TELOS. Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales, 9(2), 345–357.

<https://www.redalyc.org/pdf/993/99318750010.pdf%0Ahttp://www.redalyc.org/pdf/993/99318750010.pdf>

Órgano Colegiado Académico Superior. (2017). *Reglamento de Régimen Académico Institucional de la UNESUM*. Ecuador.

Rodríguez, A. A., Miralrío, L., Bueno, G. y Toledo, A. (2020). Principales características del método científico. In *Desarrollo historico de la investigacion cientifica* (Primera Ed, pp.

16–22). Universidad Tecnológica del Pacífico S.C.

<http://tecnocientifica.com.mx/libros/Desarrollo-Historico-de-la-Investigación-Cientifica.pdf#page=25>

Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Panapo.

<https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35032164/55-sabino-pp1-92.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1518968529&Signature=z2UyLbNGjtlUVNjrHJ9ueRKqmIE%3D&response-content-disposition=inline%3B filename%3D55-sabino-pp1-92.pdf>

Sierra Lombardía, V. y Álvarez de Zayas, C. A. (n.d.). *Metodología de la Investigación Científica*.

Steinlin, H. (1983). La silvicultura al servicio del desarrollo: importancia de una investigación adecuada. *Unasylva*, 35(142).

<https://www.fao.org/3/q4030s/q4030s06.htm>

Universidad Estatal del Sur de Manabí. (2015). *Código de ética y valores de la Universidad Estatal del Sur de Manabí*.

<https://drive.google.com/file/d/0B1yqOTYPrKWPCjd2UDc5Q2FXd00/view?resourcekey=0-wFQCihLS9DK3SGy26wCNHg>

Universidad Estatal del Sur de Manabí. (2015). *Código de ética de la investigación científica de la Universidad Estatal del Sur de Manabí*.

<https://drive.google.com/file/d/0B1yqOTYPrKWPNjdoSHNaT1RYNHM/view?resourcekey=0-r4VXWuCd4k-k3QKkMdjAJg>

Zamora-Martínez, M. C. (2017). La tecnología LiDAR, herramienta útil para el estudio de la biodiversidad. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 8(39), 4–6.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-

2.12. Videos Recomendados

- Metodología de la Investigación Científica en el siglo XXI, Hernández Sampieri (<https://www.youtube.com/watch?v=VmTYiPS0lgE>)
- Metodología de Investigación según Sampieri (<https://www.youtube.com/watch?v=VynPA7MUdzg&t=67s>)
- Para qué sirve la investigación, Hernández Sampieri (<https://www.youtube.com/watch?v=npAYVNwSAe0>)

- Conferencia Magistral - Lic. Roberto Hernández Sampieri - 2018
(<https://www.youtube.com/watch?v=nJ3KkhebcVU>)

2.13. Glosario de Términos

En los materiales siguientes pueden encontrarse términos sobre metodología de la investigación científica:

- 101 términos de investigación científica
(<https://espaciovirtual.wordpress.com/2007/08/11/101-terminos-de-investigacion-cientifica/>)
- Diccionario de metodología de la investigación científica
(https://dariososafoula.files.wordpress.com/2017/01/diccionario-de-metodologia-de-la-investigacion-cientifica_ortiz_uribe.pdf)
- Glosario de terminología de metodología de la investigación
(https://issuu.com/princesa_maria/docs/trabajo_terminado)

“Dos mitos se han construido alrededor de la investigación científica, que son sólo eso: “mitos”, una especie de “leyendas urbanas” que no tienen razón de ser. Estos mitos son: Primer mito: la investigación es sumamente complicada y difícil. Segundo mito: la investigación no está vinculada al mundo cotidiano, a la realidad”.

Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y María del Pilar Baptista Lucío (2014).

III. ACTIVIDADES DOCENTES DEL TEMA 1

En este capítulo se presentan las guías metodológicas de las actividades docentes que los alumnos deben desarrollar con la guía del profesor para cumplir la habilidad u objetivo general de la Unidad Temática No. 1.

Aclaramos que en cada tema la cantidad y tipo de actividades depende del nivel en que esté ubicada la asignatura.

3.1. Seminario No. 1

Título: Conceptos generales sobre investigación científica

Competencia socioafectiva: “Aprender investigación es más fácil de lo que pudiera creerse. Es como empezar a utilizar la computadora o las *apps* y navegar en internet. Basta conocer ciertas cuestiones” (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018).

Objetivo: Analizar conceptos generales sobre investigación científica

Introducción

La utilidad y el éxito de las investigaciones científicas dependen en gran medida del acierto que se haya tenido en la valoración de la pertinencia del tema y de la calidad del diseño del trabajo investigativo.

Los principios básicos de la investigación científica son: a) la dialéctica como método, b) el enfoque holístico en la investigación con rompimiento de la dualidad metodológica-epistemológica y por lo tanto de integración y complementación de los paradigmas cualitativo y cuantitativo y c) el reconocimiento del fundamento social de la investigación. (Notario, 1999, p. 12)

“La palabra investigar está directamente relacionada con la acción de indagar lo desconocido. La investigación científica es por ende un procedimiento ordenado para la obtención de conocimiento científico sobre el objeto de estudio mediante la aplicación del método científico” (Díaz Duque, 2012, p. 90).

Materiales y métodos

Los alumnos trabajarán de forma individual. El seminario se desarrollará por la modalidad de preguntas y respuestas. Cada estudiante debe dominar las respuestas de las preguntas que se relacionan a continuación:

1. El camino de la excelencia universitaria pasa por la excelencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje y el proceso de investigación científica. Argumente la importancia de la investigación para la formación de los profesionales.
2. Según Behar Rivero (2008) la orientación de las corrientes actuales en la obtención del conocimiento se reducen básicamente a dos: a) conocimiento empírico, y b) conocimiento científico. Al respecto responda:

- a) Definiciones de conocimiento empírico y de conocimiento científico.
 - b) Características del conocimiento científico.
 - c) ¿Por qué se plantea que el conocimiento es objetivo y subjetivo a la vez?
3. El método es un modo de alcanzar un objetivo, es un procedimiento para organizar una actividad. Sobre el método científico, responda:
- a) Identifique elementos básicos que se observan en tres definiciones diferentes de método científico
 - b) Características del método científico
 - c) Etapas del método científico
4. La palabra investigar está directamente relacionada con la acción de indagar lo desconocido. Al respecto, responda las interrogantes siguientes:
- a) Definición de investigación científica
 - b) Características de la investigación científica
 - c) Concepto de metodología de la investigación científica
 - d) Tipos de investigación científica según: a) su finalidad o propósito; b) los medios para obtener los datos; c) el enfoque; y d) el número de variables.
5. Para su aplicación, el método científico se vale de métodos específicos, tanto empíricos como teóricos. Al respecto responda:
- a) Mencione los métodos teóricos presentes en este libro y diga en qué consisten.
 - b) Mencione los métodos empíricos presentes en este libro y diga en qué consisten.
6. La ética en la investigación exige que la práctica de la ciencia se realice conforme a principios éticos que aseguren el avance del conocimiento, la comprensión y mejora de la condición humana y el progreso de la sociedad.
- a) Explique en qué consiste la ética del científico.
 - b) Ponga ejemplos de actuaciones en las cuáles un estudiante o un profesional no se rige por la ética del científico.

Evaluación

La evaluación de esta actividad práctica se realizará de acuerdo con la rúbrica correspondiente a informes (Anexo 1) el cual debe elaborarse de acuerdo con la “Guía metodológica para la elaboración de informes de las actividades docentes” (Anexo 3) utilizada en la Carrera de Ingeniería Forestal y el mismo será entregado al profesor en soporte

digital de forma individual a través de la herramienta *Google Classroom* hasta la fecha que se indique en la misma.

Bibliografías

Behar, D. S. (2008). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. Bogotá, Colombia: Editorial Shalom

Díaz Duque, J. A. (2012). *Metodología de la investigación geofísica*. La Habana, Cuba: ISJAE

Hernández, A. A., Ramos, M. P., Placencia, B. M., Indacochea, B., Quimis, A. J. y Moreno, L. A. (2018). *Metodología de la investigación científica*. Editorial ³Ciencias.
<http://dx.doi.org/10.17993/CcyLI.2018.15>

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta Edición. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

“Los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto constituyen rutas posibles para resolver problemas de investigación. Todos resultan igualmente valiosos y son, hasta ahora, los mejores métodos para investigar y generar conocimientos”

(Roberto Hernández-Sampieri)

IV. TEMA 2: PROCESO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Esta es la Unidad Temática No. 2 de la asignatura Metodología de la Investigación Científica en la Carrera de Ingeniería Forestal de la Universidad Estatal del Sur de Manabí y su objetivo es analizar los procesos de investigación científica según su enfoque. Los contenidos que aquí se tratan, además de constituir un resumen para el estudio individual, deben ser presentados por el profesor a sus alumnos a través de una Conferencia.

4.1. Proceso de Investigación Científica

Con respecto a las rutas de la investigación Hernández-Sampieri y Mendoza Torres (2018) plantean lo siguiente:

Por sí misma, ninguna ruta es mejor que otra, sino solo más apropiada para llegar al lugar que quieres (el que pretendes indagar, el problema de investigación) y todas requieren de diferentes herramientas (que son los métodos de investigación) y un mapa (el diseño de investigación). Además, la ruta a seleccionar depende de tus conocimientos y el entrenamiento que hayas recibido. Desde luego, hay sitios a donde puedes arribar por diferentes rutas (problemas de investigación que pueden abordarse desde la perspectiva cuantitativa, cualitativa o mixta). Asimismo, distinción entre la investigación cuantitativa y cualitativa es relativa, pues hay diversos elementos que son comunes y otros que pueden utilizarse en ambos enfoques. (p. 4)

Los tres enfoques utilizan procesos sistemáticos, reflexivos y empíricos en su esfuerzo de generar conocimiento, valiéndose de las siguientes estrategias:

1. Observación y evaluación de fenómenos.
2. Establecimiento de suposiciones como consecuencia de la observación y evaluación.
3. Demostración del grado en que las suposiciones tienen o no fundamento o son ciertas en determinado contexto, mediante análisis y pruebas.
4. Proponer nuevas observaciones y evaluaciones para consolidar, esclarecer o modificar las suposiciones; o incluso para generar otras. (p. 5)

4.1.1. Proceso de Investigación Cuantitativa

Según Hernández Sampieri *et al.* (2014) el enfoque cuantitativo (que representa, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis. (p. 4)

El proceso cuantitativo tiene las fases o pasos siguientes:

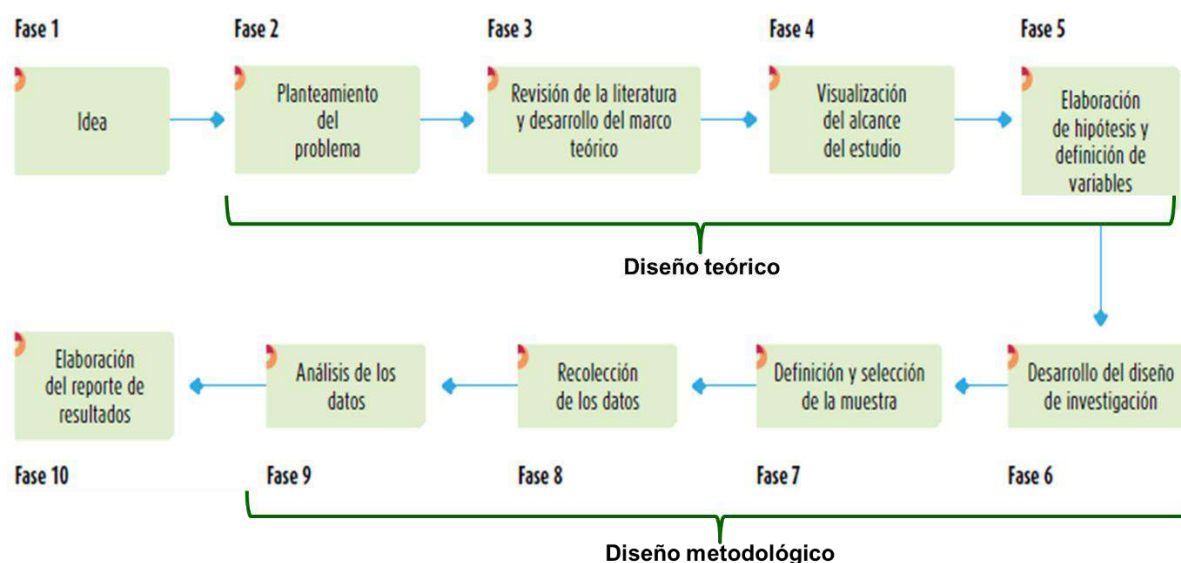
1. Idea de investigación
2. Planteamiento del problema de investigación
3. Revisión de la literatura y desarrollo del marco teórico
4. Visualización del alcance del estudio
5. Elaboración de hipótesis y definición de variables
6. Desarrollo del diseño de investigación
7. Definición y selección de la muestra
8. Recolección de los datos
9. Análisis de los datos
10. Elaboración del reporte de resultados

El proceso anterior es ampliamente descrito en el libro Metodología de la Investigación publicado en 2014 por los autores Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y María del Pilar Baptista Lucio (<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>). Los lectores deben profundizar en dicho texto teniendo como base los elementos que de forma resumida se presentan en los títulos que siguen.

Con fines didácticos hemos considerado conveniente organizar o dividir los pasos anteriores en: a) Diseño teórico de la investigación (pasos 1 al 5) y, b) Diseño metodológico (pasos 6 al 9) (Figura 1). García-González y Sánchez-Sánchez (2021) hacen referencia al diseño teórico incluyendo en él pasos o fases similares a los señalados anteriormente. Estos autores señalan que “los elementos componentes del diseño teórico son en definitiva quienes definen la estructura paradigmática de la investigación, dicho de otra forma, es el diseño teórico quien determina el futuro de la profundidad de un paradigma con respecto a otro” (p. 161). Desde la perspectiva de la lógica, el diseño teórico determina cuál será el diseño metodológico, de ahí la importancia de su adecuado tratamiento.

Figura 1

Pasos o fases del proceso de investigación cuantitativa



Nota. Modificado de Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta Edición). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

4.1.1.1. Fase 1: Idea de Investigación.

A continuación se trata la Fase 1 del proceso de investigación cuantitativa según Hernández Sampieri *et al.* (2014):

Las investigaciones se originan de ideas, sin importar qué tipo de paradigma fundamente nuestro estudio ni el enfoque que habremos de seguir. Las ideas constituyen el primer acercamiento a la realidad objetiva (desde la perspectiva cuantitativa), a la realidad subjetiva (desde la aproximación cualitativa) o a la realidad intersubjetiva (desde la óptica mixta) que habrá de investigarse. (p. 24)

Hay una gran variedad de fuentes que pueden generar ideas de investigación, entre las cuales se encuentran las experiencias individuales, materiales escritos (libros, artículos de revistas o periódicos, notas y tesis), piezas audiovisuales y programas de radio o televisión, información disponible en internet (dentro de su amplia gama de posibilidades, como páginas web, foros de discusión, redes sociales y otras), teorías, descubrimientos producto de investigaciones, conversaciones personales, observaciones de hechos, creencias e incluso intuiciones y presentimientos. Sin embargo, las fuentes que originan las ideas no forzosamente se relacionan con la calidad de éstas. (p. 24)

Una idea puede surgir donde se congregan grupos (restaurantes, hospitales, bancos, industrias, universidades y otras muchas formas de asociación). Asimismo, es posible generar ideas al leer una revista de divulgación, al estudiar en casa, ver la televisión o ir al cine. A veces las ideas nos las proporcionan otras personas y responden a determinadas necesidades. (p. 24)

La mayoría de las ideas iniciales son vagas y requieren analizarse con cuidado para que se transformen en planteamientos más precisos y estructurados, en particular en el proceso cuantitativo. Como mencionan Labovitz y Hagedorn (1981), cuando una persona concibe una idea de investigación, debe familiarizarse con el campo de conocimiento en el que se ubica la idea. (p. 25)

Para tal profundización es necesario revisar estudios, investigaciones y trabajos anteriores, especialmente si uno no es experto en el tema. Conocer lo que se ha hecho respecto de una idea ayuda a:

- No investigar sobre algún tema que ya se haya estudiado a fondo.
- Estructurar más formalmente la idea de investigación.
- Seleccionar la perspectiva principal desde la cual se abordará la idea de investigación. (p. 26)

Es evidente que, cuanto mejor se conozca un tema, el proceso de afinar la idea será más eficiente y rápido. Desde luego, hay temas que han sido más investigados que otros y, en consecuencia, su campo de conocimiento se encuentra mejor estructurado. Estos casos requieren planteamientos más específicos. Podríamos decir que hay:

- Temas ya investigados, estructurados y formalizados, sobre los cuales es posible encontrar documentos escritos y otros materiales que reportan los resultados de investigaciones anteriores.
- Temas ya investigados pero menos estructurados y formalizados, sobre los cuales se ha investigado aunque existen sólo algunos documentos escritos y otros materiales que reporten esta investigación; el conocimiento puede estar disperso o no ser accesible. De ser así, habría que buscar los estudios no publicados y acudir a medios informales, como expertos en el tema, profesores, amigos, etc. Internet (incluyendo sus redes sociales) constituye una valiosa herramienta en este sentido.
- Temas poco investigados y no estructurados, los cuales requieren un esfuerzo para encontrar lo que escasamente se ha investigado.

- Temas no investigados. (p. 27)

Algunos inventores famosos han sugerido estos criterios para generar ideas de investigación productivas:

- Las buenas ideas intrigan, alientan y estimulan al investigador de manera personal.
- Las buenas ideas de investigación “no son necesariamente nuevas, pero sí novedosas.
- Las buenas ideas de investigación pueden servir para elaborar teorías y solucionar problemáticas.
- Las buenas ideas pueden fomentar nuevas interrogantes y cuestionamientos. (p. 27)

Con el fin de llevar a buen término una investigación, es necesario considerar algunos aspectos, los cuales se listan a continuación:

- a) Examinar temas acotados, que no sean muy generales.
- b) Compartir la idea con amigos y otras personas informadas (en persona y en las redes sociales en internet) para conocer opiniones, datos y referencias.
- c) Meditar y escribir sobre las implicaciones de estudiar la idea, no solamente enunciarla.
- d) Reflexionar sobre la idea para enfocarse en algún aspecto.
- e) Relacionar nuestras ideas personales y experiencias con la idea de investigación. (p. 28)

Para los estudiantes de ingeniería forestal pueden surgir buenas ideas de investigación, además de las fuentes mencionadas anteriormente, durante la impartición de determinadas asignaturas, cuando viajan a través de áreas forestales, o cuando desarrollan tanto las prácticas pre profesionales como las actividades de vinculación con la sociedad. Como la experiencia ayuda a adelantar en este camino, una vez que los alumnos tienen una posible idea de investigación, se les sugiere consultar a sus profesores o a especialistas de experiencia.

Unos pocos ejemplos de ideas de investigación en el área de las ciencias forestales pueden ser los siguientes:

- Comportamiento de especies exóticas introducidas en áreas de bosque seco
- Ocurrencia de incendios en una localidad determinada
- Crecimiento de la *Tectona grandis* en el sur de Manabí
- Efecto de diferentes sustratos en el crecimiento en vivero de una especie forestal
- Influencia de variables meteorológicas sobre el surgimiento y propagación de los incendios forestales

- Germinación de semillas de especies forestales
- Propagación asexual de especies forestales
- Diversidad, composición y estructura del bosque seco tropical en una localidad determinada
- Conservación y rehabilitación de la vegetación de galería (ribera) de un río o un tramo determinado del mismo
- Usos del fuego en áreas de vocación forestal

4.1.1.2. Fase 2: Planteamiento del Problema de Investigación.

“El problema, ¿el por qué? de la investigación lo podemos definir como la situación inherente a un objeto, dado por la necesidad existente en un sujeto (investigador), el cual desarrolla una actividad para transformar la situación mencionada” (Sabina, 1992, como se citó en Behar Rivero, 2008, p. 27).

De nada sirve contar con un buen método y mucho entusiasmo, si no sabemos qué investigar. En realidad, plantear el problema no es sino afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación. El paso de la idea al planteamiento del problema puede ser inmediato o bien tardar un tiempo considerable; depende de cuán familiarizado esté el investigador con el tema de su estudio, la complejidad misma de la idea, la existencia de estudios antecedentes, el empeño del investigador y sus habilidades personales. Seleccionar un tema o una idea no lo coloca inmediatamente en la posición de considerar qué información habrá de recolectar, con cuáles métodos y cómo analizará los datos que obtenga. Antes, necesita formular el problema específico en términos concretos y explícitos, de manera que sea susceptible de investigarse con procedimientos científicos (Race, 2010; Selltiz *et al.*, 1980, como se citó en Hernández Sampieri *et al.*, 2014, p. 36).

Según Kerlinger y Lee (2002, como se citó en Hernández Sampieri *et al.*, 2014) los criterios para plantear un problema de investigación cuantitativa son:

- El problema debe expresar una relación entre dos o más conceptos o variables (características o atributos de personas, fenómenos, organismos, materiales, eventos, hechos, sistemas, etc., que pueden ser medidos con puntuaciones numéricas).
- El problema debe estar formulado como pregunta, claramente y sin ambigüedades; por ejemplo: ¿qué efecto?, ¿en qué condiciones...?, ¿cuál es la probabilidad de...?, ¿cómo se relaciona... con...?

- El planteamiento debe implicar la posibilidad de realizar una prueba empírica, es decir, la factibilidad de observarse en la “realidad objetiva”. (p. 36)

Aunque en el primer criterio se plantea que el problema debe expresar una relación entre dos o más conceptos o variables, aclaramos que esto no se cumple en el caso de las investigaciones descriptivas univariadas.

Los elementos para plantear un problema son fundamentalmente cinco y están relacionados entre sí:

- Establecer los objetivos que persigue la investigación
- Desarrollar las preguntas de investigación
- Justificar la investigación
- Analizar la viabilidad de la investigación
- Evaluar las deficiencias en el conocimiento del problema (Hernández Sampieri *et al.*, 2014, p. 36)

A estos elementos es procedente agregar un sexto, consistente el mismo en formular el objeto y el campo de la investigación, el cual ubicamos después del primero. A estos dos elementos se han referido numerosos autores (Sabino, 1992; Notario de la Torre, 1999; Álvarez de Zayas y Sierra Lombardía, 2000; Díaz Duque, 2012; Leyva Haza y Guerra Véliz, 2020; García-González y Sánchez-Sánchez, 2021) y al menos a uno de ellos (Behar Rivero, 2008; Bisquerra Alzina, 2009; Ñaupas Paitán *et al.*, 2018).

4.1.1.2.1. Establecer los Objetivos que Persigue la Investigación.

“Los objetivos deben expresarse con claridad y ser específicos, medibles, apropiados y realistas, es decir, susceptibles de alcanzarse” (Tucker, 2004, como se citó en Hernández Sampieri *et al.*, 2014).

Los objetivos son las guías del estudio y hay que tenerlos presentes durante todo su desarrollo. Al redactarlos, es habitual utilizar verbos y derivados del tipo: “describir”, “determinar”, “demostrar”, “examinar”, “especificar”, “indicar”, “analizar”, “estimar”, “comparar”, “valorar” y “relacionar” respecto de los conceptos o variables incluidas. Evidentemente, los objetivos que se especifiquen deben ser congruentes entre sí. (Hernández Sampieri *et al.*, 2014, p. 37)

Además de los verbos anteriores pueden utilizarse otros entre los cuales pueden mencionarse: caracterizar, clasificar, comprobar, confirmar, deducir, definir, delimitar, diseñar, elaborar, establecer, evaluar, explicar, identificar, interpretar, medir, modelar,

observar, presentar, producir, pronosticar, proyectar, simular, tipificar, verificar, zonificar. Lo importante es que sean medibles, realistas y apropiados, por eso no se deben utilizar verbos como conocer, estudiar o precisar.

Toda investigación debe tener un objetivo general que constituye su eje principal, pues indica el nivel de conocimientos que se pretende alcanzar sobre el objeto de investigación, y más específicamente sobre su campo de acción. El objetivo general responde a la pregunta ¿para qué se investiga?

Además del objetivo general, toda investigación debe tener dos o más objetivos específicos los que apuntan a los resultados que se obtendrán (procedimientos de laboratorio, trabajos de campo, procesamientos matemáticos, análisis teóricos). Puede decirse que son las acciones que deben realizarse para cumplir el objetivo general por eso debe tenerse cuidado con el alcance de unos y de otros. Es decir, no puede plantearse un objetivo general con un menor alcance que un objetivo específico. Otro elemento a considerar es que no deben repetirse los verbos que se utilicen para formular los diferentes objetivos.

Es importante tener en cuenta que el tema o título de la investigación debe guardar una estrecha relación con el objetivo general.

4.1.1.2.2. Formular el Objeto y el Campo de la Investigación

El objeto de la investigación responde a la pregunta ¿qué se investiga? Estos son los procesos, fenómenos y hechos en los cuales se fija nuestra atención y establecen conceptos, propiedades, relaciones, leyes y teorías inherentes al objeto con el fin de resolver el problema planteado. (Sabina, 1992, como se citó en Behar Rivero, 2008, p. 27)

Sobre objeto y campo de investigación Díaz Duque (2012) señala lo siguiente:

El objeto de estudio o de la investigación es la parte de la realidad que se investiga y somete a estudio por el sujeto (investigador) para obtener nuevos conocimientos (el ¿qué?). La selección del objeto se relaciona con las necesidades de la sociedad, la novedad científica, las posibilidades científicas y los recursos materiales y humanos de que se disponga. El objeto de la investigación es aquella parte de la realidad que se abstrae como consecuencia de agrupar, en forma sistémica, un conjunto de fenómenos, hechos o procesos, que el investigador presupone afines. Define la parte de la realidad objetiva para la cual se presenta el problema. (p. 191)

El campo de acción es una porción particular o específica del objeto de estudio; es un subconjunto de aspectos, propiedades y relaciones que se abstraen del objeto, en la actividad práctica del sujeto, con un objetivo determinado, a partir de ciertas condiciones y situaciones. El campo de acción queda delimitado por el objetivo de la investigación, ya que para alcanzarlo, el sujeto abstrae solo aquellas partes, cualidades, propiedades y leyes del objeto, que en su sistematización, le permitan desarrollar el proceso investigativo en que se alcanza el objetivo. (p. 192)

Tanto el objeto de estudio como el campo de acción responden a la pregunta ¿qué se investiga o estudia? Su diferencia radica en que el objeto es lo más general y el campo de acción es una parte específica del mismo, más ajustada al objetivo de la investigación. La precisión de estos elementos constituye un aspecto relevante de la investigación científica, pues conducen y enfocan los trabajos de la investigación documental, y permiten elaborar con rigor el marco referencial de la investigación. (p. 192)

Resulta importante precisar en este momento que el lugar donde se realiza la investigación, si bien la contextualiza y ubica en un espacio, no es el campo de ninguna investigación, lo cual es observado con frecuencia en algunos trabajos de grado.

Al referirse al objeto y al campo de la investigación Leyva Haza y Guerra Véliz (2020) refieren lo siguiente:

El objeto de una investigación científica es una particularización del objeto de estudio de la ciencia en la que se investiga y, por consiguiente, son análogos en cuanto a estructura y funcionamiento. El campo de investigación, por su parte, no tiene tal exigencia pues es, por regla general, un aspecto, una fracción del objeto de investigación; sin embargo, pueden existir investigaciones que abarquen a todo el objeto particularizado; en tal caso sería inútil intentar declarar campo de investigación alguno. (p. 257)

La función del objeto y del campo de investigación en el diseño de la propia investigación radica en que, el primero determina la parte de la realidad sobre la que se pretende adquirir nuevos conocimientos y tiene identidad estructural-funcional con el objeto de la ciencia en los marcos de la cual se realiza la investigación; el segundo establece aquella parte del primero hacia las que específicamente van dirigidos los esfuerzos investigativos, la que se va a transformar desde el punto de vista cognitivo, pero sin perder de vista la relación parte-todo que conserva con el primero. (p. 257)

Considerando todo lo anteriormente planteado resulta conveniente precisar que definir el objeto y el campo de la investigación no es tan sencillo como parece pues es el resultado de una abstracción que permita ver con claridad en qué parte del todo se va a centrar nuestra investigación. Dicha abstracción no llega a nuestra mente de forma casual o fortuita, llega una vez que hemos revisado una cantidad de literatura suficiente y conversado sobre el problema con especialistas en el tema.

Dos cosas debemos tener claras: a) Si el objetivo general está bien formulado, en él tiene que verse con claridad el objeto; b) Si los objetivos específicos realmente son acciones que permiten cumplir el objetivo general, entonces son ellos los que ponen límite a la investigación. En consecuencia, si el objeto es el elemento A (presente en el objetivo general), el campo sería la suma de $A+B$, donde B son las acciones que se describen en los objetivos específicos.

Formular adecuadamente el objeto y el campo de la investigación es de suma importancia cuando estamos construyendo el diseño teórico de la investigación. De la claridad con la que podamos formular a estos elementos dependerá la claridad con la que podamos conducir la investigación. Estos elementos nos ayudan a construir el marco referencial a la vez que constituyen una fortaleza teórico-conceptual para defender nuestros resultados ante un tribunal. Tenga presente que pueden existir dos investigaciones con el mismo objeto pero con diferente campo.

4.1.1.2.3. Desarrollar las Preguntas de Investigación

Sobre el desarrollo de las preguntas de investigación Hernández Sampieri *et al.* (2014) expresan lo siguiente:

Además de definir los objetivos concretos de la investigación, es conveniente plantear, por medio de una o varias preguntas, el problema que se estudiará. Hacerlo en forma de preguntas tiene la ventaja de presentarlo de manera directa, lo cual minimiza la distorsión (Christensen, 2006). Con frecuencia, las preguntas de investigación se plantean en términos de ¿qué?, ¿por qué? y ¿cómo? (Lewkowicz, 2010; Lavralcas, 2008 y Blaikie, 2003). (p. 38)

También pueden utilizarse términos como: ¿para qué?, ¿cuál?, ¿qué efecto?, ¿en qué condiciones?, ¿cuál es la probabilidad de?, ¿cómo se relaciona la variable A con la variable B?, u otros que el investigador considere apropiados.

No siempre en la pregunta o las preguntas se comunica el problema en su totalidad, con toda su riqueza y contenido. A veces se formula solamente el propósito del estudio, aunque las preguntas deben resumir lo que habrá de ser la investigación. Al respecto, no podemos decir que haya una sola forma correcta de expresar todos los problemas de investigación, pues cada uno requiere un análisis particular; pero las preguntas generales tienen que aclararse y delimitarse para esbozar el campo del problema y sugerir actividades pertinentes para la investigación (Ferman y Levin, 1979). (p. 38)

Las preguntas demasiado generales no conducen a una investigación concreta; por tanto, hay que acotar las preguntas. Cuanto más precisas son las preguntas, más fácilmente se responden, y esto deben tomarlo en cuenta sobre todo los estudiantes que se inician en la investigación. Desde luego, hay macroestudios en los que se investigan muchas dimensiones de un problema y que, inicialmente, llegan a plantear preguntas más generales. Sin embargo, casi todos los estudios versan sobre cuestiones más específicas y limitadas. (p. 39)

Igual que se establecen objetivos generales y específicos, se deben desarrollar preguntas generales y específicas. No obstante, con frecuencia solo se desarrolla la pregunta general asociada esta al objetivo general de la investigación. Desarrollar las preguntas específicas, asociadas a los objetivos específicos, pueden ayudar a precisar el trabajo que se pretende realizar o que ya se ha realizado.

Durante el planteamiento de los elementos del diseño teórico de la investigación debe observarse la consistencia o congruencia metodológica entre los mismos. Una relación importante a observar con vistas a su cumplimiento es la relación problema-objeto-objetivo respecto a la cual Álvarez de Zayas y Sierra Lombardía (2000) señalan:

La relación problema, objeto (campo de acción) y objetivos, es una relación que, con carácter de ley, de naturaleza dialéctica, se presenta en el proceso de investigación científica, y que establece vínculos esenciales y obligatorios entre estas tres características. Obsérvese que en el objetivo aparece siempre tanto la significación práctica de la investigación como el principio teórico más general que la fundamenta. La mera relación problema-objeto, no debe entenderse como una sola relación; sino dada su naturaleza dialéctica, hay que vincularla con un tercero: el objetivo. Justamente, se puede determinar un solo campo de acción como resultado de conjugar este par objeto-problema, con el objetivo. El objetivo desvinculado del problema,

resulta indeterminado. El problema sin objetivo no genera la actividad del investigador. Ambos, sin tener en cuenta el objeto excluye el contenido a investigar, es decir, la propia investigación. Al precisar el objeto en su interrelación con el objetivo y el problema, posibilita establecer el campo de acción, y delimitar aún más el objeto: el conjunto de elementos, estructura y su movimiento. (p. 10)

El problema, (el por qué), de la investigación, lo podemos definir como la situación propia de un objeto, que provoca una necesidad en un sujeto, el cual desarrollará una actividad para transformar la situación mencionada y resolver el problema. El problema se manifiesta externamente en el objeto y es consecuencia precisamente del desconocimiento de elementos y relaciones que existen en el mismo. El planteamiento del problema científico es la expresión de los límites del conocimiento científico actual que genera la insatisfacción en el sujeto: la necesidad. (p. 4)

Debe aclararse que plantear el problema de la investigación, lo cual resulta más sencillo y práctico hacerlo en forma de pregunta, no es lo mismo que la problematización o la presentación de la problemática, aspecto que piden algunos formularios de proyectos de investigación que deben presentar los alumnos en programas de grado o posgrado y que permite apreciar con más detalles el problema que se plantea.

4.1.1.2.4. Justificar la Investigación

A continuación una síntesis sobre la justificación de la investigación según Hernández Sampieri *et al.* (2014):

Además de los objetivos y las preguntas de investigación, es necesario justificar el estudio mediante la exposición de sus razones (el para qué del estudio o por qué debe efectuarse). La mayoría de las investigaciones se ejecutan con un propósito definido, pues no se hacen simplemente por capricho de una persona, y ese propósito debe ser lo suficientemente significativo para que se justifique su realización. Además, en muchos casos se tiene que explicar por qué es conveniente llevar a cabo la investigación y cuáles son los beneficios que se derivarán de ella: el pasante deberá exponer a un comité escolar el valor de la tesis que piensa realizar, el investigador universitario hará lo mismo con el grupo de personas que aprueban proyectos de investigación en su institución e incluso con sus colegas, el asesor tendrá que aclarar a su cliente las bondades que se obtendrán de un estudio determinado, el subordinado

que propone una investigación a su superior deberá dar razones de su utilidad. Lo mismo ocurre en todos los casos; siempre es importante la justificación. (p. 40).

Algunos criterios para evaluar la importancia de una investigación, formulada como preguntas y adaptada de Ackoff (1973) y Miller y Salkind (2002) se presentan a continuación, afirmando que, cuantas más respuestas se contesten de manera positiva y satisfactoria, más sólidas serán las bases de la investigación para que se justifique emprenderla.

- Conveniencia. ¿Qué tan conveniente es la investigación?; esto es, ¿para qué sirve?
- Relevancia social. ¿Cuál es su trascendencia para la sociedad?, ¿quiénes se beneficiarán con los resultados de la investigación?, ¿de qué modo? En resumen, ¿qué alcance o proyección social tiene?
- Implicaciones prácticas. ¿Ayudará a resolver algún problema real?, ¿tiene implicaciones trascendentales para una amplia gama de problemas prácticos?
- Valor teórico. Con la investigación, ¿se llenará algún vacío de conocimiento?, ¿se podrán generalizar los resultados a principios más amplios?, ¿la información que se obtenga puede servir para revisar, desarrollar o apoyar una teoría?, ¿se podrá conocer en mayor medida el comportamiento de una o de diversas variables o la relación entre ellas?, ¿se ofrece la posibilidad de una exploración fructífera de algún fenómeno o ambiente?, ¿qué se espera saber con los resultados que no se sabía antes?, ¿se pueden sugerir ideas, recomendaciones o hipótesis para futuros estudios?
- Utilidad metodológica. ¿La investigación puede ayudar a crear un nuevo instrumento para recolectar o analizar datos?, ¿contribuye a la definición de un concepto, variable o relación entre variables?, ¿pueden lograrse con ella mejoras en la forma de experimentar con una o más variables?, ¿sugiere cómo estudiar más adecuadamente una población? Desde luego, es muy difícil que una investigación pueda responder positivamente a todas estas preguntas. Algunas veces sólo cumple un criterio. (p. 40)

4.1.1.2.5. Analizar la Viabilidad de la Investigación

Para analizar la viabilidad o factibilidad del estudio “debemos tomar en cuenta la disponibilidad de tiempo, recursos financieros, humanos y materiales que determinarán, en última instancia, los alcances de la investigación” (Mertens, 2010 y Rojas, 2001, como se citó en Hernández Sampieri *et al.*, 2014, p. 41). Al respecto Hernández Sampieri *et al.* (2014), señalan:

Asimismo, resulta indispensable que tengamos acceso al lugar o contexto donde se realizará el estudio. Es decir, tenemos que preguntarnos de manera realista si es posible llevar a cabo esta investigación y cuánto tiempo tomará efectuarla. Estas preguntas son particularmente importantes cuando se sabe de antemano que se dispondrá de pocos recursos. Las investigaciones que se demoran más allá de lo previsto pueden no ser útiles cuando se concluyen, sea porque sus resultados no se aplican, porque han sido superados por otros estudios o porque el contexto cambió. La oportunidad y el cumplimiento de las especificaciones son esenciales (Hernández-Sampieri, 2014). (p. 41)

Considere además, como primer punto, que su investigación se enmarque en el ámbito de algunas de las líneas de investigación de la carrera, las cuales a su vez se relacionan con las líneas de investigación institucionales, las que responden a los intereses de la sociedad.

4.1.1.2.6. Evaluar las Deficiencias en el Conocimiento del Problema

También es importante que consideremos respecto de nuestro problema de investigación las siguientes preguntas: ¿qué más necesitamos saber del problema?, ¿qué falta de estudiar o abordar?, ¿qué no se ha considerado?, ¿qué se ha olvidado? Las respuestas nos ayudarán a saber dónde se encuentra ubicada nuestra investigación en la evolución del estudio del problema y qué nuevas perspectivas podríamos aportar. (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014, p. 42)

Ahora bien, de acuerdo con Hernández-Sampieri y Méndez (2009, como se citó en Hernández-Sampieri *et al.*, 2014), este aspecto del planteamiento sólo se puede incluir si el investigador ha trabajado o se encuentra vinculado con el tema de estudio, y si sus conocimientos le confieren una perspectiva clara del problema que se va a indagar. De no ser así, la evaluación de las deficiencias en el conocimiento del problema se tendrá que llevar a cabo después de haber hecho una revisión más completa de la literatura, lo cual es parte del siguiente paso en el proceso de la investigación cuantitativa. (Hernández-Sampieri, 2014, p. 42)

4.1.1.3. Ejemplos Ilustrativos.

En este título se presentan tres ejemplos de temas, objetivos generales, objetivos específicos, preguntas de investigación, objeto y campo de investigación correspondientes a proyectos de investigación como modalidad de titulación desarrollados por estudiantes de la

Carrera de Ingeniería Forestal en la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Cabe recordar que cada investigación es diferente, pero existen regularidades que se cumplen en todas ellas. Un acercamiento a la forma correcta de expresar o formular los elementos mencionados se logra con la revisión de literatura y con la experiencia de trabajo en un tema específico de las ciencias forestales, es decir, se requiere de especialización. Por esto abogamos por la permanencia de los docentes en una asignatura o tal vez en dos pero dentro de la misma área del conocimiento. Será difícil conducir una buena investigación para un profesor que prepare e imparta 11 o 19 asignaturas en cinco o seis años. Para lograr investigaciones de calidad debe aspirarse a que los profesores impartan docencia e investiguen en un único tema. Según dicen algunas personas, para triunfar en la vida profesional, debemos especializarnos en un tema. Esto no significa que se niegue la importancia de la investigación interdisciplinar y transdisciplinar. En el mundo de hoy, caracterizado por la gran cantidad de conocimientos acumulados, es importante trabajar en equipo para producir conocimientos novedosos y de calidad.

Antes de pasar a los ejemplos se presentan los planteamientos de Bernal Torres (2016) sobre la investigación multidisciplinar, interdisciplinar y transdisciplinar:

En la investigación multidisciplinar participan diferentes investigadores de diversas disciplinas colaborando en un proyecto común. Pero cada investigador o equipo de investigación en su disciplina es básicamente independiente en su proyecto, y no se considera importante compartir el conocimiento entre las personas o equipos de investigación de las diferentes disciplinas que estudian el objeto común. (p. 57)

En general, la investigación multidisciplinar o pluridisciplinar se entiende como un enfoque de investigación científica que consiste en estudiar un objeto o tema de investigación desde varias disciplinas; es decir, se tiene un problema de investigación común, pero unos objetivos diferenciados para cada una de las disciplinas que intervienen. Además, unas conclusiones también desde cada una de las disciplinas. (p. 57)

En la investigación interdisciplinar, cada investigador o subequipo de investigación de cada disciplina que participa en un proyecto de investigación que aporta, dentro de su campo, aquello que sea apropiado, necesario y suficiente, de acuerdo con las características del objeto de investigación específico, para conocer y resolver en su mayor dimensión el problema concreto que se ha planteado para el conjunto del proyecto por realizar. (p. 58)

En síntesis, el aporte fundamental de la investigación interdisciplinar reside en que el problema por investigar no se divide en partes según el conocimiento de las disciplinas por intervenir, sino que el estudio se realiza en equipo integral con personas especialistas de diferentes disciplinas que trabajan en equipo interactivo, ya que se tiene un mismo problema y objetivos por investigar, los cuales son comunes. Para ello, aunque el equipo investigador está formado con abordajes teóricos y metodológicos de diferentes disciplinas se trabaja como una unidad. Los investigadores necesitan conocer un poco de las otras disciplinas de los integrantes de su equipo para su interacción y conjugación de criterios durante el desarrollo de la investigación por realizar. (p. 59)

Para algunos estudiosos de este tema, la dimensión de integración de saberes es una metaciencia o un metaconocimiento, es decir, un conocimiento que rebase los límites de las disciplinas objeto de la integración, en virtud de que, en la práctica, los problemas rebasan los límites de cualquier conocimiento especializado, y para su mejor comprensión se requiere una integración de saberes que generen un saber superior al existente o una nueva ciencia o disciplina científica. (p. 60)

Aunque la investigación transdisciplinar tiene su base metodológica en la investigación interdisciplinar, sin embargo, es radicalmente distinta a esta por su finalidad y la visión que esta tiene del mundo y del ser humano. La finalidad de la pluridisciplinariedad y de la interdisciplinariedad es la combinación y la integración de la investigación disciplinaria. Es decir, que desde estas dos modalidades la investigación se soporta exclusivamente en el conocimiento científico, mientras que, en la investigación transdisciplinar se involucran otros tipos de conocimiento distintos del científico como el arte, la literatura y la religión y, por ende, el conocimiento que se pretende con la investigación transdisciplinar traspasa el conocimiento disciplinar y cada conocimiento en particular. (p. 60)

En síntesis, la dimensión transdisciplinar en la integración del conocimiento busca contribuir a entender los diversos y complejos sistemas del mundo, que es complejo explicar y entender desde los marcos teóricos disciplinares. (p. 61)

Ejemplo No. 1

Tema: Comportamiento del fuego a escala experimental en una plantación de *Tectona grandis* Linn F. en Jipijapa, Manabí, Ecuador

Objetivo general: Analizar el comportamiento del fuego a escala experimental en una plantación de *Tectona grandis* Linn F. en Jipijapa, Manabí, Ecuador

Objetivos específicos:

- Caracterizar el material combustible existente en el área experimental.
- Evaluar parámetros del comportamiento del fuego tales como velocidad de propagación, altura de las llamas, intensidad lineal de fuego y calor liberado por unidad de área.
- Determinar la correlación existente entre las variables utilizadas en el experimento.

Pregunta de investigación: ¿Cómo será el comportamiento del fuego en una plantación de *Tectona grandis* Linn F.?

Objeto de investigación: Comportamiento del fuego a escala experimental en una plantación de *Tectona grandis* Linn F.

Campo de la investigación: Comportamiento del fuego a escala experimental en una plantación de *Tectona grandis* Linn F. considerando características del material combustible existente en el área, parámetros del comportamiento del fuego y las posibles correlaciones existentes entre las variables utilizadas en el experimento.

Ejemplo No. 2

Tema: Comportamiento histórico de los incendios forestales atendidos por el Cuerpo de Bomberos de Jipijapa, Manabí, Ecuador (2010 – 2019)

Objetivo general: Evaluar el comportamiento histórico de los incendios forestales atendidos por el Cuerpo de Bomberos de Jipijapa, Manabí, Ecuador (2010 – 2019)

Objetivos específicos

- Determinar la distribución espacial de las ocurrencias de incendios forestales
- Analizar la distribución temporal de las ocurrencias de incendios forestales

Pregunta de investigación: ¿Cuál habrá sido el comportamiento histórico de los incendios forestales en el cantón Jipijapa en el periodo 2010-2019?

Objeto de investigación: Comportamiento histórico de los incendios forestales en el cantón Jipijapa en el periodo 2010-2019.

Campo de la investigación: Comportamiento histórico de los incendios forestales en el cantón Jipijapa en el periodo 2010-2019 teniendo en cuenta la distribución espacial (localidades) y temporal (años, meses, días de la semana, horas del día) de las ocurrencias.

Ejemplo No. 3

Tema: Efectos de la temperatura en la germinación de semillas de las especies *Prosopis pallida* (Willd.) Kunth y *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.

Objetivo general: Evaluar los efectos de la temperatura en la germinación de semillas de las especies *Prosopis pallida* (Willd.) Kunth y *Prosopis juliflora* (SW).

Objetivos específicos:

- Determinar la viabilidad de las semillas de las especies objeto de estudio.
- Estimar el porcentaje de germinación y el índice de velocidad de germinación de las semillas de las especies objeto de estudio bajo los efectos de la temperatura.

Pregunta de investigación: ¿Cuál será el efecto de la temperatura sobre la germinación de semillas de las especies *Prosopis pallida* (Willd.) Kunth y *Prosopis juliflora* (SW)?

Objeto de investigación: Germinación de semillas de las especies *Prosopis pallida* (Willd.) Kunth y *Prosopis juliflora* (SW).

Campo de la investigación: Germinación de semillas de las especies *Prosopis pallida* (Willd.) Kunth y *Prosopis juliflora* (SW) bajo los efectos de la temperatura.

Repasando los temas tratados anteriormente, en estos ejemplos pueden observarse los aspectos siguientes:

- El tema tiene una estrecha relación con el objetivo general.
- Se ha cumplido la relación con carácter de ley problema-objeto-objetivo.
- El objeto de la investigación está presente en el objetivo general.
- A través de los objetivos específicos se ha puesto límite a la investigación, expresado esto en el campo de la investigación.
- Existe la debida consistencia o congruencia metodológica entre todos los elementos.

4.1.1.4. Fase 3: Revisión de la Literatura y Desarrollo del Marco Teórico.

El desarrollo de la perspectiva teórica es un proceso y un producto. Un proceso de inmersión en el conocimiento existente y disponible que puede estar vinculado con nuestro planteamiento del problema, y un producto (marco teórico) que a su vez es parte de un producto mayor: el reporte de investigación (Yedigis y Weinbach, 2005, como se citó en Hernández-Sampieri *et al.*, 2014, p. 60).

Según Hernández-Sampieri *et al.* (2014) en esta fase se deben cumplir los pasos siguientes:

- Revisar la literatura.

- Detectar la literatura pertinente.
- Obtener la literatura pertinente.
- Consultar la literatura pertinente.
- Extraer y recopilar la información de interés.
- Construir el marco teórico. (p. 58)

Sobre revisión de la literatura y el desarrollo del marco teórico Hernández Sampieri *et al.* (2014) indican lo siguiente:

La perspectiva teórica cumple diversas funciones en una investigación. Entre las principales, se destacan las siguientes siete:

1. Ayuda a prevenir errores que se han cometido en otras investigaciones.
2. Orienta sobre cómo habrá de realizarse el estudio. En efecto, al acudir a los antecedentes podemos darnos cuenta de cómo se ha tratado un problema específico de investigación:
 - Qué clases de estudios se han efectuado.
 - Con qué tipo de participantes, casos o muestras.
 - Cómo se han recolectado los datos.
 - En qué lugares o contextos se han llevado a cabo.
 - Qué diseños se han utilizado.
3. Amplía el horizonte del estudio o guía al investigador para que se centre en su problema y evite desviaciones del planteamiento original.
4. Documenta la necesidad de realizar el estudio.
5. Conduce al establecimiento de hipótesis o afirmaciones que más tarde habrán de someterse a prueba en la realidad, o nos ayuda a no establecerlas por razones bien fundamentadas.
6. Inspira nuevas líneas y áreas de investigación (Race, 2010 y Yurén Camarena, 2000).
7. Provee de un marco de referencia para interpretar los resultados del estudio. Aunque podemos no estar de acuerdo con dicho marco o no utilizarlo para explicar nuestros resultados, es un punto de referencia. (p. 61)

La literatura revisada puede revelar diferentes grados en el desarrollo del conocimiento:

- Que hay una teoría completamente desarrollada, con abundante evidencia empírica y que se aplica a nuestro problema de investigación.

- Que hay varias teorías con soporte empírico que se aplican a nuestro problema de investigación.
- Que hay “piezas y trozos” de teoría con cierto respaldo empírico, que sugieren variables potencialmente importantes y que se aplican a nuestro problema de investigación (pueden ser generalizaciones empíricas e hipótesis con apoyo de algunos estudios).
- Que hay descubrimientos interesantes, pero parciales, sin llegar a ajustarse a una teoría.
- Que sólo hay guías aún sin estudiar e ideas vagamente relacionadas con el problema de investigación. (p. 69)

“Asimismo, nos podemos encontrar que los estudios antecedentes presentan falta de congruencia o claridad, debilidades en el método (en sus diseños, muestras, instrumentos para recolectar datos, etc.), aplicaciones que no han podido implementarse correctamente o que han mostrado problemas” (Grobbee y Hoes, 2014; Mertens, 2010, como se citó en Hernández Sampieri *et al.*, 2014, p. 69)

Sobre los métodos para organizar y construir el marco teórico Hernández Sampieri *et al.* (2014) dicen lo siguiente:

Una vez extraída y recopilada la información que nos interesa de las referencias pertinentes para nuestro problema de investigación, podremos empezar a elaborar el marco teórico, el cual se basará en la integración de la información recopilada. Un paso previo consiste en ordenar la información recopilada de acuerdo con uno o varios criterios lógicos y adecuados al tema de la investigación. Algunas veces se ordena cronológicamente; otras, por subtemas, por teorías, etc. Por ejemplo, si se utilizaron fichas o documentos en archivos y carpetas (en la computadora) para recopilar la información, se ordenan según el criterio que se haya definido. De hecho, hay quien trabaja siguiendo un método propio de organización. En definitiva, lo que importa es que resulte eficaz. (p. 76)

“Hernández-Sampieri y Méndez (2009) y Creswell (2013a) recomiendan el método de mapeo (elaborar primero un mapa) para organizar y elaborar el marco teórico. Además, Roberto Hernández-Sampieri ha sugerido siempre otro: por índices (se vertebra todo a partir de un índice general)” (p. 76).

- Método de mapeo: Este método implica elaborar un mapa conceptual y, con base en éste, profundizar en la revisión de la literatura y el desarrollo del marco teórico. (p. 76)
- Método por índices (vertebrado a partir de un índice general): La experiencia demuestra que otra manera rápida y eficaz de construir un marco teórico consiste en desarrollar, en primer lugar, un índice tentativo de éste, global o general, e irlo afinando hasta que sea sumamente específico, luego, se coloca la información (referencias) en el lugar correspondiente dentro del esquema. A esta operación puede denominársele “vertebrar” el marco o perspectiva teórica (generar la columna vertebral de ésta). (p. 78)

De acuerdo con Díaz Duque (2012) el marco referencial comprende a los siguientes elementos:

- Marco histórico: Es la reconstrucción crítica de los antecedentes históricos de la investigación que se realiza, haciendo referencia a los trabajos previos vinculados a la misma y a sus autores. Ello comprende el análisis de la metodología empleada, las técnicas utilizadas, el enfoque en la solución del problema y los resultados alcanzados, así como las dificultades presentadas en su desarrollo. No se trata de un simple recuento cronológico, es el resultado de un análisis crítico que persigue conocer cuánto se sabe sobre el problema en cuestión y qué falta para hallar su solución. Su propósito esencial es situar al investigador en la frontera del conocimiento sobre el objeto de la investigación. (pp. 184-185)
- Marco teórico: Es la sustentación teórica de la investigación y consiste en el análisis y la formulación de los enfoques teóricos, leyes y teorías en las que se apoyará la investigación, las cuales constituyen su encuadre. Se elabora analizando la teoría sobre objeto y campo. No es solo escribir lo que dice cada autor, es analizar la teoría actual respecto a lo que se está investigando. Debe constatarse la situación actual del fenómeno (diagnosticar lo negativo y lo positivo). (p. 185)
- Marco conceptual: Consiste en la definición de los principales conceptos, categorías, términos y variables que se relacionan con el problema de investigación. Su objetivo es suministrar información precisa de estas definiciones esenciales, evitando confusiones, ambigüedades y falsas interpretaciones. Las definiciones del marco conceptual encuentran su origen en la teoría que fundamenta a la investigación, en

definiciones dadas por otros investigadores o las del propio autor de la investigación en cuestión. (p. 186)

- Marco ambiental: Describe la ubicación y las características físico-geográficas y ambientales de la zona en la que se ejecutará la investigación, las que se adquieren a partir de la documentación secundaria, aunque siempre es recomendable que el investigador visite el lugar o área de estudio para una mejor comprensión de los datos obtenidos. (p. 187)
- Marco institucional: Es la relación de las instituciones que intervienen de una forma u otra en la ejecución de la investigación, con la aclaración de su contribución específica en materia de los recursos humanos, los recursos financieros, la infraestructura, el apoyo logístico u otro cualquiera. (p. 187)
- Marco jurídico: Es la relación de las leyes, decretos leyes, decretos u otras normas jurídicas que se aplican en la investigación o amparan la misma. Incluye además los procedimientos regulatorios requeridos en materia de licencias, permisos y autorizaciones para llevar a cabo la investigación, de resultar necesarios. (p. 188)

En una investigación no siempre están presentes todos los elementos anteriores. Como ya se ha dicho, cada investigación tiene sus propias características. Tampoco debe dividirse el marco referencial en todos estos elementos, lo importante es tenerlos en cuenta durante el proceso de investigación. Por eso debemos, por ejemplo, ordenar cronológicamente las citas sobre un tema específico y tratar el marco jurídico relacionado con la temática de la investigación.

Continuando con la construcción de la perspectiva teórica Hernández Sampieri *et al.* (2014) señalan lo siguiente:

La cantidad de referencias que deben usarse para el marco teórico depende del planteamiento del problema, el tipo de informe que estemos elaborando y el área en que nos situemos, además del presupuesto. Por tanto, no hay una respuesta exacta ni mucho menos. Sin embargo, algunos autores sugieren un mínimo de 30 referencias para una tesis de pregrado o maestría y artículos para publicar en revistas académicas. Por ejemplo: Mertens (2010) y University of San Francisco (2013) en Hernández-Sampieri *et al.* (2008) analizaron varias tesis y disertaciones, así como artículos de revistas académicas en Estados Unidos y México, consultaron a varios profesores iberoamericanos, y encontraron parámetros como los siguientes: en una investigación en licenciatura para una materia o asignatura el número puede variar entre 15 y 25, en

una tesina entre 20 y 30, en una tesis de licenciatura entre 25 y 35, en una tesis de maestría entre 30 y 40, en un artículo para una revista científica, entre 40 y 60. En una disertación doctoral el número se incrementa entre 60 y 120 (no son de ninguna manera estándares, pero resultan en la mayoría de los casos). Sin embargo, deben ser referencias directamente vinculadas con el planteamiento del problema, es decir, se excluyen las fuentes primarias que mencionan indirectamente o de forma periférica el planteamiento, las que no recolectan datos o no se fundamentan en éstos (que son simples opiniones de un individuo) y también las que resultan de trabajos escolares no publicados o no avalados por una institución. (p. 81)

Con respecto a la extensión del marco teórico Creswell (2013 y 2005) recomienda que el marco teórico de propuestas de tesis (licenciatura y maestría) oscile entre 8 y 15 cuartillas estándares, en artículos para revistas científicas, de seis a 12; en tesis de licenciatura y maestría, de 20 a 40; y en disertaciones doctorales, de 40 a 50. Una tendencia es que el marco teórico sea breve y concreto, pero sustancial (con referencias sobre el planteamiento del problema). Savin-Baden y Major (2013) consideran una extensión aproximada de 10 000 palabras y desarrollar entre cuatro o cinco apartados fundamentales. (p. 81)

En el caso específico de la Carrera de Ingeniería Forestal en la UNESUM se ha normado que los proyectos de investigación como modalidad de titulación tengan una extensión de hasta 60 páginas y que la mayor cantidad de referencias sea de los últimos 10 años y proceda de revistas científicas, mientras que el número de bibliografías debe estar entre 20 y 40. Al revisar los últimos 100 proyectos de dicha carrera ubicados en el repositorio de la Universidad (<http://repositorio.unesum.edu.ec/>) entre el 16 de Diciembre de 2020 y el 27 de Enero de 2023, se obtuvieron valores medios de 59,35 y 10,80 para la cantidad de páginas totales del informe y las dedicadas al marco referencial, respectivamente. También se obtuvieron valores medios de 45,78 y 12,73 para el número total de bibliografías por informe y procedentes de revistas científicas, respectivamente. Como se observa, no se está cumpliendo con lo indicado respecto a la bibliografía, elemento importante a tener en cuenta cuando se elabora el informe final de la investigación si se considera que una aspiración de alumnos y tutores debe ser que cada proyecto de investigación se publique en alguna revista científica, las cuales como se verá a continuación a modo de ejemplo, tienen sus indicaciones respecto a este tema.

La Revista Floresta (Brasil) indica en las directrices para los autores que por lo menos el 70 % de las referencias deben ser de artículos científicos de los últimos 10 años, mientras que el número de citaciones no debe sobrepasar las 25 y no serán admitidas citaciones de tesis, disertaciones y trabajos publicados en eventos científicos, mientras que la Revista Brasileña de Ciencias Agrarias (Brasil) reglamenta que el artículo debe tener, de preferencia, no más de 25 citas bibliográficas, la mayoría en revistas recientes (últimos 5 años). La Revista UNESUM-Ciencias (Ecuador) precisa que por lo menos el 70 % de las referencias deben ser de artículos científicos de los últimos 10 años y que el número de citaciones no debe ser mayor a 25. En el caso de la Revista Cubana de Ciencias Forestales (Cuba) se pide que el número mínimo de referencias sea de 15 y el máximo de 20, que se utilice literatura moderna, relevante y directamente relacionada con su trabajo con un 50 % de actualidad, así como que por lo menos 2/3 de las referencias deben corresponder a revistas científicas de corriente principal y que solo se permitirán en las referencias citaciones a tesis de doctorado previamente disponibles en repositorios institucionales y bases de datos. No obstante, otras publicaciones tales como la Revista Forestal Mesoamericana Kurú (Costa Rica) y la Revista Madera y Bosques (México) no especifican nada en este sentido.

Como se ha visto, se están haciendo los proyectos de investigación como modalidad de titulación (tesis) sin utilizar la cantidad indicada de bibliografías procedentes de revistas científicas y sí trabajos similares realizados con anterioridad los cuales tienen las mismas dificultades. Si se continúa con esta práctica dichos trabajos tendrán cada día menos calidad. Las tesis pueden utilizarse para afinar nuestra idea de investigación, para ver los diseños teóricos y metodológicos y coger de ellos lo que consideremos adecuado en base a lo que dicen los artículos científicos que revisemos.

Con respecto a si se ha hecho una revisión adecuada de la literatura Hernández Sampieri *et al.* (2014) plantean lo siguiente:

En ocasiones, surge la duda sobre si se hizo o no una revisión correcta de la literatura y una buena selección de referencias para integrarlas en el marco o perspectiva teórica. Para prevenir esta situación, conviene aplicar los siguientes criterios en forma de preguntas. Cuando respondamos “sí” a todos, estaremos seguros de que, al menos, hemos hecho nuestro mejor esfuerzo y nadie que lo hubiera intentado podría haber obtenido un resultado mejor.

- ¿Acudimos a un par de bancos de datos, ya sea de consulta manual o por computadora, y pedimos referencias por lo menos de cinco años atrás?

- ¿Indagamos en directorios, motores de búsqueda y espacios en internet (por lo menos tres)?
- ¿Revisamos como mínimo cuatro revistas científicas que suelen tratar el tema de interés? ¿Las consultamos de cinco años atrás a la fecha?
- ¿Buscamos en algún lugar donde había tesis y disertaciones sobre el tema de interés?
- ¿Localizamos libros sobre el tema en al menos dos buenas bibliotecas físicas o virtuales?
- ¿Consultamos con más de una persona que sepa algo del tema?
- Si, aparentemente, no descubrimos referencias en bancos de datos, bibliotecas, hemerotecas, videotecas y filmotecas, ¿contactamos a alguna asociación científica del área en la cual se encuentra enmarcado el problema de investigación? (p. 81)

Independientemente de lo anterior, tal vez por desconocimiento o por falta de motivación, a veces algunos estudiantes manifiestan que sobre su tema de investigación no hay bibliografías, lo cual no tiene nada de cierto y si ese fuera el caso, es muy probable que el término o los términos de búsqueda, sean incorrectos motivado esto por la falta de revisión bibliográfica y de experiencia.

Puede buscarse bibliografías en cientos de revista del área forestal. En el Anexo 4 se presenta una lista de algunas de ellas. También es importante buscar en repositorios institucionales y en editoriales. A través de la página de la UNESUM (<https://unesum.edu.ec/bibliotecavirtual/>) se puede acceder tanto al repositorio de esta institución como de otras como la Universidad de Alicante (España), la Universidad Pontificia Bolivariana (Colombia), la Universidad Federal de Paraná (Brasil) y la Universidad de Chile (Chile). En todos los casos se puede acceder a una gran cantidad de tesis de grado o posgrado, revistas científicas y libros. Igualmente se puede acceder a la Editorial *Springer* en la que a modo de ejemplo se hizo una búsqueda con el término “*seed germination*” el día 5 de febrero de 2023 y se obtuvo un total de 102 828 resultados entre artículos, libros y otros tipos de contenidos, de los que el 99,21 % se encontraban en el idioma de las ciencias, el inglés. Si usted se ha registrado con el correo institucional desde el área de la biblioteca, pues muchos materiales serán de acceso libre, toda vez que la Universidad está pagando un aparte de ellos.

Otras opciones de búsqueda son las siguientes:

- Editorial *Elsevier* (<https://www.elsevier.com>) en la que para el área forestal en la misma fecha mencionada anteriormente, se obtuvo como resultados 92 libros (<https://www.elsevier.com/search-results?labels=books&subject-0=27346&subject->

[1=27728](https://www.elsevier.com/search-results?labels=journals&subject-0=27346&subject-1=27728&page=1)) y 17 revistas científicas (<https://www.elsevier.com/search-results?labels=journals&subject-0=27346&subject-1=27728&page=1>).

- Google Académico donde tendrá la opción de seleccionar todos los años o solo los últimos.
- **Comunidad Virtual Forestal** (<http://cvforestal.upr.edu.cu/>), sitio creado con el apoyo de la FAO en el cual podrá encontrar libros, artículos, tesis de grado y posgrado y ponencias de eventos.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (<https://www.fao.org/home/es/>). En este importante sitio de consulta para los profesionales del sector forestal pueden acceder al Conjunto de herramientas de comunicación sobre temas forestales (<https://www.fao.org/forestry/communication-toolkit/es/>) donde se incluyen publicaciones y otras informaciones importantes. También puede revisar los números de la Revista Unasyuva desde el año 2011 (<https://www.fao.org/forestry/unasyuva/es/>).
- Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT) (<https://www.itto.int/es/>). Aquí existen varios documentos importantes además del Boletín Actualidad Forestal Tropical (https://www.itto.int/es/tfu/2022/12/28/sustainable_tropical_forestry_a_pathway_to_a_healthy_planet/) en el que entre otros temas se mantiene información actualizada sobre el comercio de la madera y sobre investigaciones realizadas en el marco de proyectos financiados por esta organización.
- Ecuador Forestal. En este sitio encontrará informaciones importantes sobre el sector forestal ecuatoriano siendo posible acceder, por ejemplo, a la biblioteca (<https://ecuadorforestal.org/links/>), a la legislación forestal vigente (<http://ecuadorforestal.org/legislacion-vigente/7935/>) y a fichas técnicas de especies forestales (<https://ecuadorforestal.org/category/fichas-tecnicas-de-especies-forestales/>)

Al referirse a la búsqueda bibliográfica Arguedas-Arguedas (2009) señala lo siguiente:

Una vez que un investigador ha formulado su pregunta de investigación, el siguiente paso debe ser, la realización de una adecuada búsqueda bibliográfica del tema en cuestión. La búsqueda bibliográfica consiste en la localización de las referencias

bibliográficas, sobre algún tema concreto, extraídas de diferentes fuentes de información. (p. 155)

La búsqueda bibliográfica es un elemento esencial para evaluar la importancia de la pregunta de investigación y la escogencia del tipo de diseño del estudio. También nos ayuda a aprender de los errores o limitaciones de los estudios previos que, por lo general, son enunciados por sus propios autores en la sección de discusión, o bien, en la correspondencia que se genera luego de la publicación de un artículo. (p. 155)

La bibliografía científica publicada respecto de un tema, se constituye en fuente de inspiración pues, los autores suelen mencionar las líneas de investigación futuras respecto al tema. En la actualidad, dada la gran cantidad de información disponible es importante que se tengan las herramientas básicas para discriminar cuál información tiene relevancia científica y merece ser tomada en cuenta y cuál no. (p. 155)

En correspondencia con lo anterior existen varias clasificaciones de la literatura que se utiliza para la redacción de los trabajos científicos. En este contexto Mari Mutt (2010) plantea que “los artículos científicos publicados en miles de revistas científicas componen la literatura primaria de la ciencia. Los libros y los artículos de síntesis (*review articles*) que resumen el conocimiento de un tema componen la literatura secundaria” (p. 1). Arguedas-Arguedas (2009) divide a las comunicaciones científicas en a) Primarias: Comunicaciones originales de resultados acompañados de los fundamentos conceptuales que sirven a los expertos, para producir otros conocimientos, tales como artículos originales de revistas científicas; b) Secundarias: Artículos de revisión en que los autores aportan una reorganización del material, una jerarquización de los contenidos y una nueva articulación argumental. Todos los hechos se apoyan en la literatura primaria, desde la cual se realizan interpretaciones y conclusiones; c) Terciarias: Libros de texto, tratados, resúmenes didácticos. Hay ausencia de controversias, son una presentación sistemática de los temas. Pueden ser recopilaciones de lo más nuclear de una disciplina o área de trabajo. Son muy útiles porque auspician el primer contacto con un tema no conocido y como fuentes de apoyo didáctico para estudiantes; y d) Cuaternaria: Textos de difusión popular, escritos científicos de divulgación. Los autores son científicos o periodistas que escriben para público amplio. Aunque estas publicaciones son relevantes para la población en general, se considera inaceptable la citación de este tipo de fuentes en un artículo científico. (p. 155)

Para hacer una búsqueda bibliográfica sobre un tema específico pueden seguirse los pasos siguientes:

1. Seleccionar las palabras clave (relacionadas con el objeto de estudio y las variables). Se recomienda usar tesauros de ciencias naturales en Agricultura, Biología, Ciencias Forestales y Medio Ambiente. Ejemplo el tesauro de la UNESCO (https://www.vocabularyserver.com/unesco/es/index.php?_expresion_de_busqueda=Ciencias+forestales&taskSearch=1).
2. Traducir las palabras clave al idioma inglés.
3. Hacer la búsqueda con las palabras clave en español e inglés en algunas de las revistas incluidas en el listado del Anexo 4. Si en estas revistas no encuentra al menos 20 artículos de su interés de los últimos 5 años, pase a buscar con las mismas palabras clave en *Google Académico* o mejor aún en bases de datos como *Springer* y *Elsevier* o en repositorios de diferentes universidades.
4. Seleccionar los artículos pertinentes o de su interés. La selección empieza por el título. Si el título parece relevante e interesante, pase a leer el resumen, que ya da idea de la validez del artículo, entre otros datos. Solo con el resumen se puede obtener la lista de artículos para leer posteriormente en profundidad.
5. Descargar los artículos seleccionados y ubicarlos en una carpeta en su computadora.
6. Adicionar la carpeta a su biblioteca en el gestor bibliográfico Mendeley.

4.1.1.5. Ejemplos Ilustrativos.

Se ponen a continuación ejemplos de marcos referenciales estructurados en forma de índices, correspondientes a las investigaciones que se han utilizado en ejemplos anteriores.

Ejemplo No. 1

Tema: Comportamiento del fuego a escala experimental en una plantación de *Tectona grandis* Linn F. en Jipijapa, Manabí, Ecuador

Marco referencial:

1. Especie forestal *Tectona grandis*
 - 1.1. Descripción botánica y taxonomía
 - 1.2. Importancia de la especie
2. Conceptos generales
 - 2.1. Incendios forestales

- 2.2. Proceso de combustión en los incendios forestales
- 2.3. Características de los incendios forestales
- 2.4. Quemas prescritas y quemas controladas
 - 2.4.1. Técnicas de quema
 - 2.4.2. Métodos de quema
- 3. Efectos del fuego
- 4. Comportamiento del fuego
 - 4.1. Parámetros del comportamiento del fuego
 - 4.2. Factores que afectan el comportamiento del fuego
 - 4.2.1. Condiciones meteorológicas
 - 4.2.2. Topografía
 - 4.2.3. Propiedades del material combustible
 - 4.2.3.1. Clasificación del material combustible

Ejemplo No. 2

Tema: Comportamiento histórico de los incendios forestales atendidos por el Cuerpo de Bomberos de Jipijapa, Manabí, Ecuador (2010 – 2019)

Marco referencial:

- 1. Conceptos Generales
 - 1.1. Incendios forestales, de vegetación o de la cobertura vegetal
 - 1.2. Quemas controladas y quemas prescritas
- 2. Surgimiento y propagación del fuego
 - 2.1. Condiciones meteorológicas
 - 2.2. Topografía
 - 2.3. Material combustible
- 3. Manejo del fuego
- 4. Prevención de incendios forestales
- 5. Extinción de incendios forestales
- 6. Legislación sobre incendios forestales en Ecuador
- 7. Estadísticas de incendios forestales
 - 7.1. Registros de las estadísticas de incendios
- 8. Comportamiento histórico de los incendios

Ejemplo No. 3

Tema: Efectos de la temperatura en la germinación de semillas de las especies *Prosopis pallida* (Willd.) Kunth y *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.

Marco referencial:

1. Germinación de las semillas
2. Dormición de las semillas / latencia
3. Factores ambientales de la liberación de la dormición de las semillas
4. Viabilidad de las semillas
5. Pruebas de viabilidad de las semillas
 - 5.1. Pruebas con tetrazolio
 - 5.2. Prueba con aceto-orceina
 - 5.3. Prueba de separación del embrión
6. Métodos de evaluación de la germinación
 - 6.1. Métodos descriptivos
 - 6.2. Métodos analíticos
7. Tratamientos pregerminativos
8. Clasificación taxonómica y descripción de las especies objeto de estudio

4.1.1.6. Fase 4: Visualización del Alcance de la Investigación.

Con respecto al alcance de la investigación Hernández Sampieri *et al.* (2014) plantean lo siguiente:

Visualizar qué alcance tendrá nuestra investigación es importante para establecer sus límites conceptuales y metodológicos. No se deben considerar los alcances como “tipos” de investigación, ya que, más que ser una clasificación, constituyen un continuo de “causalidad” que puede tener un estudio. (p. 90)

Esta reflexión es importante, pues del alcance del estudio depende la estrategia de investigación. Así, el diseño, los procedimientos y otros componentes del proceso serán distintos en estudios con alcance exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. Pero en la práctica, cualquier investigación puede incluir elementos de más de uno de estos cuatro alcances. Los estudios exploratorios sirven para preparar el terreno y, por lo común, anteceden a investigaciones con alcances descriptivos, correlacionales o explicativos. Por lo general, los estudios descriptivos son la base de las investigaciones correlacionales, las cuales a su vez proporcionan información para

llevar a cabo estudios explicativos que generan un sentido de entendimiento y están muy estructurados. Las investigaciones que se realizan en un campo de conocimiento específico pueden incluir diferentes alcances en las distintas etapas de su desarrollo. Es posible que una investigación se inicie como exploratoria, después puede ser descriptiva y correlacional, y terminar como explicativa. (p. 90)

Ahora bien, surge necesariamente la pregunta: ¿de qué depende que nuestro estudio se inicie como exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo? La respuesta no es sencilla, pero diremos que depende fundamentalmente de dos factores: el estado del conocimiento sobre el problema de investigación, mostrado por la revisión de la literatura, así como la perspectiva que se pretenda dar al estudio. (p. 98)

- Estudios exploratorios: Se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas.

Los estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, indagar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados. (p. 91)

- Estudio descriptivo: Con frecuencia, la meta del investigador consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. (p. 92)

Así como los estudios exploratorios sirven fundamentalmente para descubrir y prefigurar, los estudios descriptivos son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación. (p. 92)

- Estudios correlacionales: Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o

variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables. Para evaluar el grado de asociación entre dos o más variables, en los estudios correlacionales primero se mide cada una de éstas, y después se cuantifican, analizan y establecen las vinculaciones. Tales correlaciones se sustentan en hipótesis sometidas a prueba. (p. 93)

La utilidad principal de los estudios correlacionales es saber cómo se puede comportar un concepto o una variable al conocer el comportamiento de otras variables vinculadas. Es decir, intentar predecir el valor aproximado que tendrá un grupo de individuos o casos en una variable, a partir del valor que poseen en las variables relacionadas. (p. 94)

“La investigación correlacional tiene, en alguna medida, un valor explicativo, aunque parcial, ya que el hecho de saber que dos conceptos o variables se relacionan aporta cierta información explicativa” (p. 94).

- Estudios explicativos: Estos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables. Las investigaciones explicativas son más estructuradas que los estudios con los demás alcances y, de hecho, implican los propósitos de éstos (exploración, descripción y correlación o asociación); además de que proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno a que hacen referencia. (p. 95)

Algunas veces, una investigación puede caracterizarse como básicamente exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa, pero no situarse únicamente como tal. Esto es, aunque un estudio sea en esencia exploratorio, contendrá elementos descriptivos; o bien, un estudio correlacional incluirá componentes descriptivos, y lo mismo ocurre con los demás alcances. Asimismo, debemos recordar que es posible que una investigación se inicie como exploratoria o descriptiva y después llegue a ser correlacional y aun explicativa. (p. 96)

Los cuatro alcances del proceso de la investigación cuantitativa son igualmente válidos e importantes y han contribuido al avance de las diferentes ciencias. Cada uno tiene sus objetivos y razón de ser. En este sentido, un estudiante no

debe preocuparse de si su estudio va a ser o iniciarse como exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo; más bien, debe interesarse por hacerlo bien y contribuir al conocimiento de un fenómeno. Que la investigación sea de un tipo u otro o que incluya elementos de uno o más de éstos depende de cómo se plantee el problema de investigación y los antecedentes previos. La investigación debe hacerse “a la medida” del problema que se formule; ya que no decimos a priori: “voy a llevar a cabo un estudio exploratorio o descriptivo”, sino que primero planteamos el problema y revisamos la literatura y, después, analizamos si la investigación va a tener uno u otro alcance. (p. 99)

En el ámbito de la investigación académica e institucional en el área de las ciencias forestales no parece razonable decir que alguna vez hemos realizado o realizaremos una investigación de alcance exploratorio. Podremos plantear esto una vez que se haya hecho una búsqueda adecuada, según se ha explicado en títulos anteriores de este texto y, en realidad no se encuentre nada al respecto del tema que se quiere desarrollar. Considere que probablemente no encuentre información por ejemplo, sobre los efectos de la temperatura en la germinación de semillas de una especie forestal determinada, pero con seguridad ha encontrado información sobre otras especies vegetales, tal vez hasta de la misma familia botánica de la especie con la cual se desea trabajar, lo cual sería mejor aún.

Un ejemplo interesante de investigación exploratoria vinculada en cierta medida al área de las ciencias forestales pudiera ser el experimento comúnmente propuesto por Aristóteles (383 – 322 a.C.; filósofo, biólogo, astrónomo, matemático y físico griego) en favor de la opinión ordinaria de la teoría griega de los cuatro elementos formadores del universo (tierra, aire, fuego y agua). Dicho experimento planteaba que, si se quema una rama verde en un fuego al aire libre, se desprenderá primero un humo, que indica aire, y luego hervirá en los extremos un cierto líquido, que se supone que es agua; el fuego se pone de manifiesto por su propia luz, mientras que la parte incombustible que queda al final no es otra cosa que el elemento tierra. El experimento constituye un acercamiento a la solución del problema sobre cuáles serían los elementos formadores del universo desde la mística, la religión y el desconocimiento. Hoy día existen otras teorías para explicar el origen del universo y también se sabe que la rama puesta al fuego solo estaba transitando por las tres fases de la combustión (precalentamiento, combustión de los gases y combustión del carbón).

4.1.1.7. Ejemplos Ilustrativos.

Continuando con los ejemplos ilustrativos presentados en páginas anteriores, se presenta aquí el alcance de cada una de esas investigaciones.

Ejemplo No. 1

Tema: Comportamiento del fuego a escala experimental en una plantación de *Tectona grandis* Linn F. en Jipijapa, Manabí, Ecuador

Alcance: Descriptivo y correlacional

Ejemplo No. 2

Tema: Comportamiento histórico de los incendios forestales atendidos por el Cuerpo de Bomberos de Jipijapa, Manabí, Ecuador (2010 – 2019)

Alcance: Descriptivo

Ejemplo No. 3

Tema: Efectos de la temperatura en la germinación de semillas de las especies *Prosopis pallida* (Willd.) Kunth y *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.

Alcance: Descriptivo y explicativo

En el título 4.1.1.3. están los objetivos de estas investigaciones, los cuales indican el alcance de las mismas.

4.1.1.8. Fase 5: Elaboración de Hipótesis y Definición de Variables.

Hipótesis es una respuesta imaginativa, creadora, a veces intuitiva que el investigador formula para dar respuesta al problema científico. Es una proposición explicativa o descriptiva-explicativa, que resuelve o da solución tentativamente a un problema científico; se dice también que es una proposición que relaciona dos o más variables de investigación (Kerlinger, 1988:18) una dependiente y la otra independiente, pero que “no se cumple en el caso de las hipótesis descriptivas univariadas” (Ñaupas Paitán *et al.*, 2014).

Las hipótesis son las guías de una investigación o estudio. Las hipótesis indican lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado. Se derivan de la teoría existente y deben formularse a manera de proposiciones. De hecho, son respuestas provisionales a las preguntas de investigación. (Hernández Sampieri *et al.*, 2014, p. 104)

No en todas las investigaciones cuantitativas se plantean hipótesis. El hecho de que formulemos o no hipótesis depende de un factor esencial: el alcance inicial del estudio. Las investigaciones cuantitativas que formulan hipótesis son aquellas cuyo planteamiento define que su alcance será correlacional o explicativo, o las que tienen un alcance descriptivo, pero que intentan pronosticar una cifra o un hecho. (p. 104)

“Las hipótesis no necesariamente son verdaderas, pueden o no serlo, y pueden o no comprobarse con datos. Son explicaciones tentativas, no los hechos en sí. Al formularlas, el investigador no está totalmente seguro de que vayan a comprobarse” (p. 104).

En el ámbito de la investigación científica, las hipótesis son proposiciones tentativas acerca de las relaciones entre dos o más variables y se apoyan en conocimientos organizados y sistematizados. Una vez que se prueba una hipótesis, tiene un impacto en el conocimiento disponible que puede modificarse y por consiguiente, pueden surgir nuevas hipótesis. (Davis, 2008 e Iversen, 2003, como se citó en Hernández Sampieri *et al.*, 2014).

“Las hipótesis pueden ser más o menos generales o precisas, y abarcar dos o más variables; pero en cualquier caso son sólo afirmaciones sujetas a comprobación empírica, es decir, a verificación en la realidad” (p. 105).

Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. El concepto de variable se aplica a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos, los cuales adquieren diversos valores respecto de la variable referida. En todos los casos se producen variaciones. (p. 105)

Tipos de variables utilizadas en la investigación científica:

- Variable independiente, vinculada a las causas.
- Variable dependiente, vinculada a los efectos.
- Variable interviniente.
- Variable mixta o intermedia, en unos casos es causa y en otros es efecto, es decir, actúa como independiente y dependiente.

De acuerdo con Hernández Sampieri *et al.* (2014) las hipótesis tienen las características siguientes:

- La hipótesis debe referirse a una situación “real”.
- Las variables o términos de la hipótesis deben ser comprensibles, precisos y lo más concretos que sea posible.

- La relación entre variables propuesta por una hipótesis debe ser clara y verosímil (lógica).
- Los términos o variables de la hipótesis deben ser observables y medibles, así como la relación planteada entre ellos, o sea, tener referentes en la realidad.
- Las hipótesis deben estar relacionadas con técnicas disponibles para probarlas. (p. 107)

Según Díaz Duque (2012) las reglas prácticas para formular hipótesis son:

- Identificar y caracterizar las variables presentes en el problema.
- Elaborar un conjunto de suposiciones o hipótesis de trabajo que puedan explicar la solución del problema planteado.
- Transitar de lo general a lo particular, es decir, de hipótesis general a hipótesis específicas, en la medida que transcurre el proceso de investigación.
- Utilizar términos en la redacción de una hipótesis que sean comprensibles y precisos.
- Las relaciones entre las variables que conforman una hipótesis deben ser claras y lógicas, basadas en hechos reales y concretos.
- Las hipótesis deben vislumbrar las técnicas disponibles para su verificación, de manera que sea posible obtener datos, analizarlos e interpretarlos. (p. 135)

Con respecto a los tipos de hipótesis que se pueden establecer Hernández Sampieri *et al.*, (2014) plantean lo siguiente:

Para establecer causalidad, primero debe haberse demostrado correlación, pero además la causa debe ocurrir antes que el efecto. Asimismo, los cambios en la causa tienen que provocar cambios en el efecto. Al hablar de hipótesis, a las supuestas causas se les conoce como variables independientes y a los efectos como variables dependientes. Únicamente es posible hablar de variables independientes y dependientes cuando se formulan hipótesis causales o hipótesis de la diferencia de grupos, siempre y cuando en estas últimas se explique cuál es la causa de la diferencia supuesta en la hipótesis. (p. 111)

Hay diversas formas de clasificar las hipótesis, aunque en este apartado nos concentraremos en los siguientes tipos:

- Hipótesis de investigación: Son proposiciones tentativas acerca de las posibles relaciones entre dos o más variables (Babbie, 2014 y 2012; Martin y Bridgmon, 2012; Davis, 2008; Kalaian y Kasim, 2008 e Iversen, 2003), y que deben cumplir con los cinco requisitos mencionados. Se les suele simbolizar como H_i o H_1 , H_2 , H_3 , etc.

(cuando son varias), y también se les denomina “hipótesis de trabajo”. Las hipótesis de investigación pueden ser: descriptivas de un valor o dato pronosticado, b) correlacionales, c) de diferencia de grupos y d) causales. (p. 107)

- Hipótesis nulas: Son en cierto modo, el reverso de las hipótesis de investigación. También constituyen proposiciones acerca de la relación entre variables, sólo que sirven para refutar o negar lo que afirma la hipótesis de investigación. Debido a que este tipo de hipótesis resulta la contrapartida de la hipótesis de investigación, hay prácticamente tantas clases de hipótesis nulas como de investigación. Es decir, la clasificación de hipótesis nulas es similar a la tipología de las hipótesis de investigación: hipótesis nulas descriptivas de un valor o dato pronosticado, hipótesis que niegan o contradicen la relación entre dos o más variables, hipótesis que niegan que haya diferencia entre grupos que se comparan e hipótesis que niegan la relación de causalidad entre dos o más variables (en todas sus formas). Las hipótesis nulas se simbolizan así: H_0 . (p. 114)
- Hipótesis alternativas: Como su nombre lo indica, son posibilidades alternas de las hipótesis de investigación y nula: ofrecen una descripción o explicación distinta de las que proporcionan éstas. Las hipótesis alternativas se simbolizan como H_a y sólo pueden formularse cuando efectivamente hay otras posibilidades, además de las hipótesis de investigación y nula. De no ser así, no deben establecerse. (p. 114)
- Hipótesis estadísticas: Las hipótesis estadísticas son la transformación de las hipótesis de investigación, nulas y alternativas en símbolos estadísticos. Estas se clasifican en: a) hipótesis estadísticas de estimación, b) hipótesis estadísticas de correlación y, c) hipótesis estadísticas de la diferencia de grupos. Son propias de estudios cuantitativos. (Ejemplo: $H_i: > 20$ (“el promedio mensual de incendios durante el próximo año será mayor a 4”).

De acuerdo con Hernández Sampieri *et al.* (2014) las principales funciones de las hipótesis son:

- Son las guías de una investigación en el enfoque cuantitativo. Formularlas nos ayuda a saber lo que tratamos de buscar, de probar. Proporcionan orden y lógica al estudio. Son como los objetivos de un plan administrativo: las sugerencias formuladas en las hipótesis pueden ser soluciones a los problemas de investigación. Si de hecho lo son o no, es la tarea del estudio (Castro-Rea, 2009).

- Tienen una función descriptiva y explicativa, según sea el caso. Cada vez que una hipótesis recibe evidencia empírica a favor o en contra, nos dice algo acerca del fenómeno con el que se asocia o hace referencia. Si la evidencia es a favor, la información sobre el fenómeno se incrementa; y aun si la evidencia es en contra, descubrimos algo acerca del fenómeno que no sabíamos antes.
- Permiten probar teorías. Cuando varias hipótesis de una teoría reciben evidencia positiva, la teoría va haciéndose más sólida; y cuanto más evidencia haya a favor de aquéllas, más evidencia habrá a favor de ésta.
- Sugerir teorías. Diversas hipótesis no están asociadas con ninguna teoría; pero llega a suceder que como resultado de la prueba de una hipótesis, se pueda formular una teoría o las bases para ésta. (p. 117)

Al formular una hipótesis, es indispensable definir los términos o variables incluidos en ella. Esto es necesario por varios motivos (Hernández Sampieri *et al.*, 2014, pp. 118-119):

1. Para que el investigador, sus colegas, los lectores del estudio y, en general, cualquier persona que consulte la investigación le dé el mismo significado a los términos o variables de las hipótesis, es común que un mismo concepto se emplee de maneras distintas.
2. Asegurarnos de que las variables pueden ser medidas, observadas, evaluadas o inferidas, es decir, que de ellas se pueden obtener datos en la realidad.
3. Confrontar nuestra investigación con otras similares.
4. Evaluar más adecuadamente los resultados de nuestra investigación, porque las variables, y no sólo las hipótesis, se contextualizan.

En conclusión, sin definición de las variables no hay investigación. Las variables deben ser definidas de dos formas: conceptual y operacionalmente.

- Definición conceptual: Se tratan de definiciones de diccionarios o de libros especializados (Kerlinger y Lee, 2002).
- Definición operacional: Una definición operacional constituye el conjunto de procedimientos que describe las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales, las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado (Reynolds, 1986, p. 52). En otras palabras, especifica qué actividades u operaciones deben realizarse para medir una variable e interpretar los datos obtenidos (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014).

4.1.1.9. Ejemplos Ilustrativos.

En la Tabla 1 se presenta un ejemplo de definición conceptual y operacional de variables. Considere que la investigación tuvo los objetivos siguientes:

Objetivo general: Evaluar los efectos de la temperatura en la germinación de semillas de las especies *Prosopis pallida* (Willd.) Kunth y *Prosopis juliflora* (SW) DC.

Objetivos específicos:

- Determinar la viabilidad de las semillas de las especies objeto de estudio.
- Estimar el porcentaje de germinación y el índice de velocidad de germinación de las semillas de las especies objeto de estudio bajo los efectos de la temperatura.

Tabla 1

Ejemplos de definición conceptual y operacional de variables

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	
			Indicadores	Ítems
Temperatura (independiente)	La germinación de semillas de muchas especies creciendo en ecosistemas dependientes del fuego, se ve favorecida por una breve exposición a altas temperaturas (Cóbar-Carranza, García, Pauchard y Peña (2015).	Temperatura	Diferentes temperaturas	Las semillas serán sometidas a 5 tratamientos de temperatura en estufa eléctrica a 60, 80, 100, 150 y 200 °C durante tiempos de 0,5; 1,0; 5,0 y 10,0 minutos en cada caso.
Germinación de semillas (dependiente)	Las semillas representan para las fanerógamas la posibilidad de dispersión en el espacio y en el tiempo. Su morfología especial, las potencialidades de las células de su embrión y las reservas nutritivas (viabilidad) de su endospermo son los principales determinantes de aquella capacidad (Córdoba, 1976).	Viabilidad	Prueba de germinación	Utilizar 60 semillas de cada especie.
		Embrión	Germinación	Porcentaje de germinación Índice de velocidad de germinación

Es importante precisar que entre los elementos del diseño teórico de la investigación debe existir la debida consistencia o congruencia, es decir, relacionarse entre ellos. Para verificar esto de forma rápida algunos autores utilizan las conocidas matrices de consistencia o coherencia metodológica (Tabla 2).

Tabla 2

Ejemplo de matriz de consistencia o coherencia metodológica

Tema: Efectos de la temperatura en la germinación de semillas de las especies *Prosopis pallida* (Willd.) Kunth y *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.

Objeto de investigación: Germinación de semillas de las especies *Prosopis pallida* (Willd.) Kunth y *Prosopis juliflora* (SW).

Campo de la investigación: Germinación de semillas de las especies *Prosopis pallida* (Willd.) Kunth y *Prosopis juliflora* (SW) bajo los efectos de la temperatura

Pregunta de investigación general	Objetivo general	Hipótesis general
¿Cuál será el efecto de la temperatura sobre la germinación de semillas de las especies <i>Prosopis pallida</i> (Willd.) Kunth y <i>Prosopis juliflora</i> (SW) DC.?	Evaluar los efectos de la temperatura en la germinación de semillas de las especies <i>Prosopis pallida</i> (Willd.) Kunth y <i>Prosopis juliflora</i> (SW) DC.	Las altas temperatura y el tiempo de exposición afectan la germinación de las semillas de las especies <i>Prosopis pallida</i> (Willd.) Kunth y <i>Prosopis juliflora</i> (SW) DC.
Pregunta de investigación específica 1	Objetivo específico 1	Hipótesis específica 1
¿Cuál será la viabilidad de las semillas de las especies objeto de estudio?	Determinar la viabilidad de las semillas de las especies objeto de estudio.	Las semillas que se utilizarán en el experimento tienen un alto porcentaje de viabilidad.
Pregunta de investigación específica 2	Objetivo específico 2	Hipótesis específica 2
¿Cuál será el porcentaje de germinación y el índice de velocidad de germinación de las semillas de las especies objeto de estudio bajo los efectos de la temperatura?	Estimar el porcentaje de germinación y el índice de velocidad de germinación de las semillas de las especies objeto de estudio bajo los efectos de la temperatura.	Tanto el porcentaje de germinación como el índice de velocidad de germinación de las semillas de las especies objeto de estudio se verán afectados por el aumento de la temperatura y del tiempo de exposición.

4.1.1.10. Fase 6: Desarrollo del Diseño de Investigación.

Respecto al desarrollo del diseño de investigación Hernández Sampieri *et al.* (2014) plantean que:

Una vez que se precisó el planteamiento del problema, se definió el alcance inicial de la investigación y se formularon las hipótesis (o no se establecieron debido a la naturaleza del estudio), el investigador debe visualizar la manera práctica y concreta de contestar las preguntas de investigación, además de cumplir con los objetivos fijados. Esto implica seleccionar o desarrollar uno o más diseños de investigación y aplicarlos al contexto particular de su estudio. El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema (Wentz, 2014; McLaren, 2014; Creswell, 2013a, Hernández-Sampieri *et al.*, 2013 y Kalaian, 2008). (p. 128)

“Si el diseño está concebido cuidadosamente, el producto final de un estudio (sus resultados) tendrá mayores posibilidades de generar conocimiento. Y no es lo mismo seleccionar un tipo de diseño que otro: cada uno tiene sus características” (p. 128).

En el enfoque cuantitativo, la calidad de una investigación se relaciona con el grado en que apliquemos el diseño tal como fue concebido (particularmente en el caso de los experimentos). Desde luego, en cualquier tipo de investigación el diseño se debe ajustar por contingencias o cambios en la situación. (p. 128)

Existen diferentes formas de clasificar a los diseños. Una de ellas es la que los clasifica en experimentales y no experimentales. En el ámbito de la investigación científica se habla de experimento cuando se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador (Fleiss, 2013; O'Brien, 2009 y Green, 2003). (p. 129)

“La variable dependiente no se manipula, sino que se mide para ver el efecto que la manipulación de la variable independiente tiene en ella” (p. 131).

La investigación no experimental cuantitativa podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos (The SAGE Glossary of the Social and Behavioral Sciences, 2009b, como se citó en Hernández-Sampieri, *et al.*, 2014). (p. 152)

De acuerdo con los autores anteriores, los requisitos de un experimento son:

- Manipulación intencional de una o más variables independientes. La variable independiente es la que se considera como supuesta causa en una relación entre variables, es la condición antecedente, y al efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (consecuente). (p. 130)
- Medir el efecto que la variable independiente tiene en la variable dependiente. Esto es igualmente importante y como en la variable dependiente se observa el efecto, la medición debe ser adecuada, válida y confiable. (p. 134)
- Control o la validez interna de la situación experimental. El término “control” tiene diversas connotaciones. Sin embargo, su acepción más común es que, si en el experimento se observa que una o más variables independientes hacen variar a las dependientes, la variación de estas últimas se debe a la manipulación de las primeras y no a otros factores o causas; y si se observa que una o más independientes no tienen

un efecto sobre las dependientes, se puede estar seguro de ello. Es decir, saber qué está ocurriendo realmente con la relación entre las variables independientes y las dependientes. (p. 135)

Campbell y Stanley (1966, como se citó en Hernández Sampieri *et al.*, 2014) dividen los diseños experimentales en tres clases:

- Preexperimentos: Se llaman así porque su grado de control es mínimo. (p. 141)
- Experimentos “puros”: Son aquellos que reúnen los dos requisitos para lograr el control y la validez interna: 1. Grupos de comparación (manipulación de la variable independiente). 2. Equivalencia de los grupos. (p. 141)
- Cuasiexperimentos: también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasiexperimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se integraron es independiente o aparte del experimento). (p. 141)

Existen muchos tipos de diseños para el montaje de experimentos de campo y muchas son las formas de elaborar los resultados estadísticos de acuerdo a las observaciones numéricas obtenidas. No obstante, se pueden agrupar en tres grupos (González Jiménez, 1986):

- Diseños no estándares o no típicos: En el esquema de cualquiera de ellos las variantes tienen la misma participación, es decir, tienen un número igual de parcelas. Algunos tipos son: Diseño de Rümker, diseño de Mitscherlich, diseño de Linhart, diseño de ajedrez. (p. 121)
- Diseños estándares o típicos: A diferencia del grupo anterior, aquí aparece la variante que se utiliza como estándar (control o testigo). Se compara cada variante con el estándar. En este grupo pueden mencionarse el diseño de Zade y el de Konstantinov. (p. 135)
- Diseños con distribución aleatoria (diseños de bloques): En este grupo se encuentran los más utilizados en investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias. Ellos son los siguientes: Diseño completamente al azar, diseño de bloque al azar, diseño cuadro o cuadrado latino, diseño rectángulo latino, diseño de rejillas, etc. (p. 138)

Los experimentos factoriales son aquellos en los cuales se comparan o estudian simultáneamente dos o más factores principales incluyendo los diferentes niveles o modalidades de cada uno. Al respecto González Jiménez (1986) señala lo siguiente:

Estos experimentos no son propiamente un diseño experimental. Se trata más bien de una técnica que se vale de algunos de los diseños clásicos (completamente al azar, bloque al azar, cuadrado latino) para recobrar información adicional que pueda ser de gran utilidad para el investigador. El aspecto más importante de esta información es el conocimiento del valor de las interacciones. (p. 200)

En ellos se hacen todas las combinaciones posibles de los factores en estudio. Cada combinación se considera un tratamiento.

El análisis de varianza en experimentos factoriales constituye una técnica estadística para analizar el efecto de dos o más variables independientes (factores) sobre una variable respuesta (dependiente). Para utilizar este análisis deben cumplirse los supuestos siguientes:

- Las poblaciones (distribuciones de probabilidad de la variable dependiente correspondiente a cada factor) son normales.
- Las K muestras sobre las que se aplican los tratamientos son independientes.
- Las poblaciones tienen todas igual varianza (homoscedasticidad).

Cabe mencionar que si alguna variable (factor) no se ajusta a la distribución normal, la misma se puede transformar. La normalidad se establece utilizándo las pruebas de Shapiro-Wilks cuando se tienen hasta 50 datos y Kolmogorov-Smirnov si se tienen más de 50 datos. Si después de trasformar la variable por ejemplo con la raíz cuadrada de x o con el logaritmo de x los datos no se ajustan a la distribución normal, entonces debe utilizarse una prueba no paramétrica, lo cual puede hacerse desde el principio, es decir, sin llegar a transformar los datos.

Algunas de las pruebas estadísticas que pueden hacerse en dependencia de la normalidad de los datos, se detallan en la Tabla 3.

Tabla 3

Pruebas estadísticas según la normalidad de los datos

Prueba estadística	Datos con distribución normal	Datos no ajustados a la distribución normal
Comparación de dos medias (datos independientes)	Prueba de la t de Student para datos independientes	Prueba U de Mann-Whitney

Comparación de dos medias (datos apareados)	Prueba de la t de Student para datos apareados	Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon
Comparación de más de dos medias (datos independientes)	Análisis de varianza	Prueba H de Kruskall-Wallis
Comparación de más de dos medias (datos apareados)	GLM para medidas repetidas	Prueba de Friedman
Correlación	Correlación de Pearson	Correlación de Spearman

Los diseños no experimentales por su parte, se pueden clasificar de la forma siguiente (Hernández Sampieri *et al.*, 2014):

- Transeccionales o transversales: Estos recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único (Liu, 2008 y Tucker, 2004). Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como “tomar una fotografía” de algo que sucede. Estos diseños se dividen en tres: exploratorios, descriptivos y correlacionales-causales. (p. 154)

Ejemplos de estos diseños son: a) Diagnóstico sobre el uso del fuego en áreas de vocación forestal de un lugar determinado; b) Utilización de productos forestales no maderables en una localidad determinada. En ambos casos los datos se recolectan en un momento dado utilizando un cuestionario.

- Longitudinales o evolutivos: Recolectan datos en diferentes momentos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias. Tales puntos o periodos generalmente se especifican de antemano. Estos diseños se dividen en tres tipos: diseños de tendencia, diseños de análisis evolutivo de grupos (cohorte) y diseños panel. (p. 159)

Un ejemplo de este tipo de diseño puede ser la evaluación del comportamiento histórico de los incendios forestales en una localidad y periodo de tiempo determinado.

4.1.1.7. Fase 7: Definición y Selección de la Muestra.

Para el proceso cuantitativo, la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población. El investigador pretende que los resultados encontrados en la muestra se generalicen o extrapolen a la población (en el sentido de la validez externa del experimento). El

interés es que la muestra sea estadísticamente representativa. (Hernández Sampieri *et al.*, 2014, p. 173)

El muestreo “es la técnica empleada para la selección de elementos (unidades de análisis o de investigación) representativos de la población de estudio que conformarán una muestra y que será utilizada para hacer inferencias (generalización) a dicha población de estudio” (Orellana Suarez y Cañarte Vélez, 2022, p. 32).

Las muestras pueden dividirse en dos grandes grupos:

- **Probabilísticas**: Todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de análisis.
- **No probabilísticas**: La elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra.

Existen diferentes tipos de muestreos probabilísticos y no probabilísticos (Figura 2).

Figura 2

Tipos de muestreos probabilísticos y no probabilísticos



Fuente: Orellana Suarez, K. D. y Cañarte Vélez, J. C. (2022). *Bioestadística aplicada a investigaciones científicas en salud*. (Primera Ed). Ediciones MAWIL.

<https://doi.org/https://doi.org/10.26820/978-9942-602-23-7>

El tamaño de la muestra en poblaciones finitas puede calcularse con la Ecuación 1 (Suárez, 2018) o utilizando el software *Decision Analyst STATS™ 2.0* (<https://decision-analyst-stats.programas-gratis.net/>). Para las poblaciones infinitas el tamaño de la muestra se calcula con la Ecuación 2.

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2 (N-1) + Z^2 \sigma^2} \quad (1)$$

Donde n : tamaño de la muestra; N : tamaño de la población; σ : Desviación estándar de la población, que generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5; Z : Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95 % de confianza dando un valor de 1,96 (como más usual) o en relación al 99 % de confianza dando un valor de 2,58, valor que queda a criterio del investigador; e : Límite aceptable de error muestral (error máximo admisible) que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1 % (0,01) y 9 % (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

$$n = \frac{Z_a^2 * p * q}{d^2} \quad (2)$$

Donde n : tamaño de la muestra; Z : nivel de confianza; p : probabilidad de éxito, o proporción esperada; q : probabilidad de fracaso; d : precisión (error máximo admisible en términos de proporción).

Para ejemplificar el uso del software *Decision Analyst STATSTM 2.0* consideremos una población de referencia de 192 personas a las cuales se les desea aplicar una encuesta sobre el uso del fuego. Utilizando un valor de Z del 95 % de confianza y un valor de e de 9 % (0,09) se obtiene un tamaño de muestra de 128 (Figura 3).

Figura 3

Ejemplo de utilización del software Decision Analyst STATS™ 2.0

4.1.1.8. Fase 8: Recolección de los Datos.

Con respecto a la recolección de los datos Hernández-Sampieri y Mendoza Torres (2018) señalan entre otros aspectos interesantes, los siguientes:

Recolectar los datos significa aplicar uno o varios instrumentos de medición para recabar la información pertinente de las variables del estudio en la muestra o casos seleccionados (personas, grupos, organizaciones, procesos, eventos, etc.). Los datos obtenidos son la base del análisis. Sin datos no hay investigación. Pero, para haber llegado a esta etapa en la ruta cuantitativa, antes debiste haber establecido y definido con precisión y claridad las hipótesis del estudio y las variables, tanto conceptual como operacionalmente. Asimismo, en la revisión de la bibliografía, tuviste que haber detectado instrumentos o formas para medir o evaluar las variables planteadas. (p. 226)

La recolección de los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que te conduzcan a reunir datos con un propósito específico. Este plan incluye determinar:

- ¿Cuáles son las fuentes de las que obtendrás los datos? Es decir, ¿los datos van a ser proporcionados por personas, se producirán a partir de observaciones y registros o se encontrarán en documentos, archivos, bases de datos, etcétera?
- ¿En dónde se localizan tales fuentes? Regularmente en la muestra seleccionada, pero es indispensable que la definas con exactitud.

- ¿A través de qué medio o método vas a recolectar los datos? Esta fase implica elegir uno o varios medios y definir los procedimientos que utilizarás en la recolección de los datos. El método o métodos deben ser confiables, válidos y objetivos.
- Una vez recolectados, ¿cómo vas a prepararlos para que puedan analizarse y lograr responder al planteamiento del problema? (p. 226)

El plan se nutre de diversos elementos del método:

1. Las variables, conceptos o atributos a medir (contenidos en el planteamiento e hipótesis o directrices del estudio).
2. Las definiciones operacionales. La manera en que operacionalizaste las variables es crucial para determinar el método para medirlas, lo cual, a su vez, resulta fundamental para realizar las inferencias de los datos.
3. La muestra (características de los casos o unidades de análisis).
4. Los recursos que tienes disponibles (de tiempo, apoyo institucional, económicos, etcétera). El plan se implementa para obtener los datos que necesitas; no olvides que todos los atributos, cualidades y variables deben ser medibles.

A continuación se relacionan varios tipos de instrumentos de medición o recolección de datos cuantitativos según Hernández-Sampieri, *et al.* (2014):

- Cuestionario: Consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir (Chasteauneuf, 2009). Debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis (Brace, 2013). El contenido de las preguntas de un cuestionario es tan variado como los aspectos que mide. Básicamente se consideran dos tipos de preguntas: cerradas y abiertas. (p. 217)
- Escalas para medir las actitudes: Los métodos más conocidos para medir por escalas las variables que constituyen actitudes son: el método de escalamiento de Likert, el diferencial semántico y la escala de Guttman. (p. 238)
- Análisis de contenido cuantitativo: Es una técnica para estudiar cualquier tipo de comunicación de una manera “objetiva” y sistemática, que cuantifica los mensajes o contenidos en categorías y subcategorías, y los somete a análisis estadístico. (p. 252)
- Observación: Este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías. (p. 252)

- Pruebas estandarizadas e inventarios: Estas pruebas o inventarios miden variables específicas, como la inteligencia, la personalidad en general, la personalidad autoritaria, el razonamiento matemático, el sentido de vida, la satisfacción laboral, etc. (p. 252)
- Datos secundarios (recolectados por otros investigadores): Implica la revisión de documentos, registros públicos y archivos físicos o electrónicos. (p. 253)
- Instrumentos mecánicos o electrónicos: Sistemas de medición por aparatos. (p. 253). Aquí pueden mencionarse los mencionados en el título 2.9.1. de este libro.

4.1.1.9. Fase 9: Análisis de los Datos.

Al analizar los datos cuantitativos debemos recordar dos cuestiones: primero, que los modelos estadísticos son representaciones de la realidad, no la realidad misma; y segundo, los resultados numéricos siempre se interpretan en contexto. (Roberto Hernández-Sampieri)

Una vez que los datos se han codificado, transferido a una matriz, guardado en un archivo y “limpiado” los errores, el investigador procede a analizarlos. En la actualidad, el análisis cuantitativo de los datos se lleva a cabo por computadora u ordenador.

Los pasos para el análisis de datos son los siguientes:

1. Seleccionar un programa de análisis
2. Ejecutar el programa
3. Explorar los datos
4. Evaluar la confiabilidad o fiabilidad y validez lograda por el instrumento de medición
5. Analizar mediante pruebas estadísticas las hipótesis planteadas (análisis estadístico inferencial)
6. Realizar análisis adicionales
7. Preparar los resultados para presentarlos

4.1.1.9.1. Ejemplos Ilustrativos

Como ejemplos ilustrativos de las fases 6, 7, 8 y 9 a continuación se presentan los materiales y métodos de las investigaciones que se han venido utilizando en los ejemplos ilustrativos anteriores. Observen que: a) No quedan en estas metodologías lagunas que impidan a otras personas repetir estas investigaciones; b) Se utilizan autores para dar crédito a ecuaciones y procedimientos utilizados; c) Se utiliza la estadística para analizar los resultados; d) Se organiza la sesión comenzando con la ubicación o caracterización del lugar

donde se realizó el trabajo y finalizando con el procesamiento estadístico. Entre estos dos títulos se detalla lo que se va a hacer para cumplir cada objetivo específico. Por lo general se encuentran en los proyectos de investigación como modalidad de titulación unos materiales y métodos muy fragmentados y sin seguir los objetivos específicos para su organización, todo lo cual hace incomprensible lo que los autores quieren expresar, peor aun cuando en ocasiones existen errores conceptuales.

Tanto los objetivos como la pregunta de investigación, el objeto y el campo de la investigación de los ejemplos que se presentan a continuación los pueden revisar en el título 4.1.1.3. mientras que en el 4.1.1.9. encontrarán lo referente a variables e hipótesis. Eso permitirá a los lectores comprobar la congruencia metodológica existente entre los diseños teórico y metodológico de cada investigación.

Ejemplo No. 1

Tema: Comportamiento del fuego a escala experimental en una plantación de *Tectona grandis* Linn F. en Jipijapa, Manabí, Ecuador

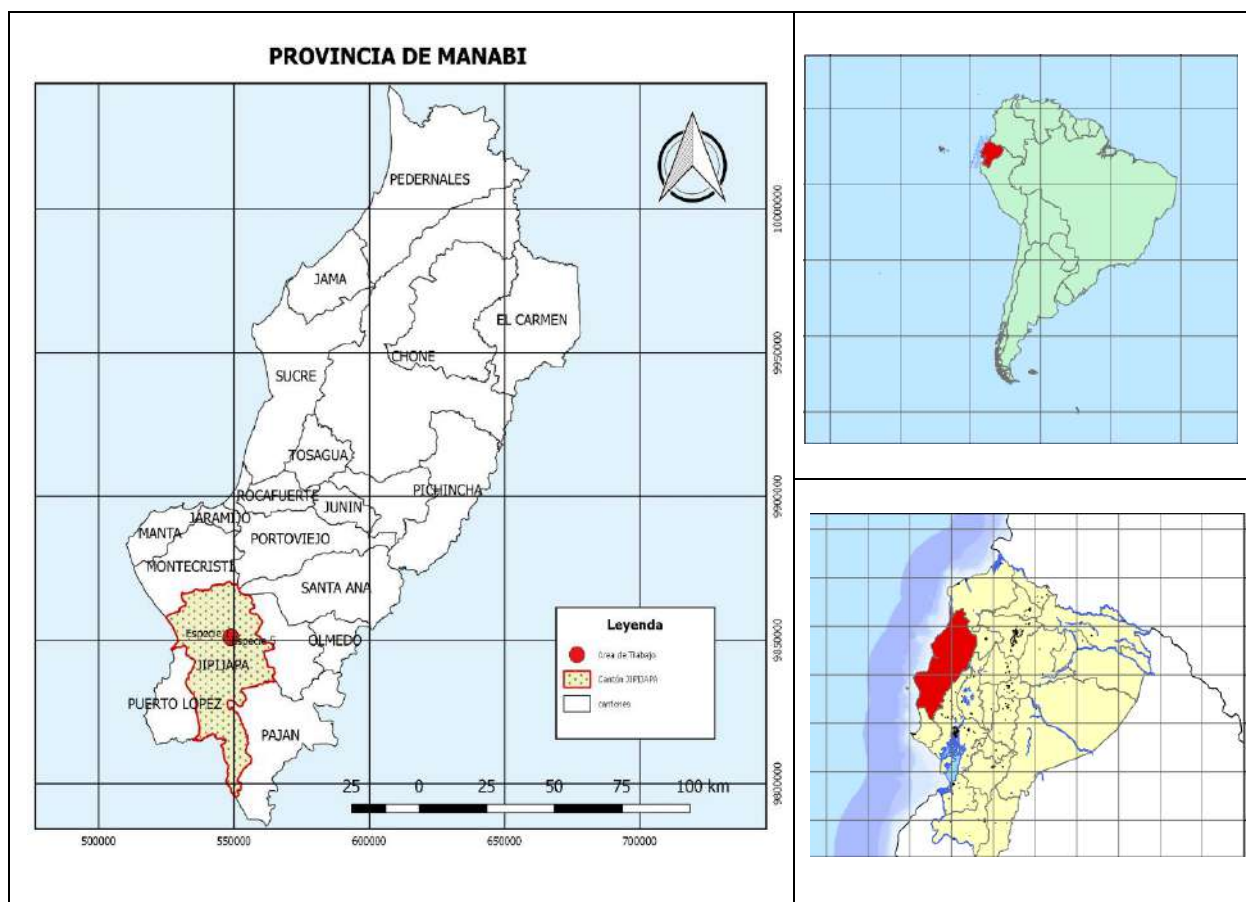
Materiales y métodos: Tomado de Ramos-Rodríguez *et al.* (2019)

Caracterización del área experimental

El trabajo se realizó en una plantación de *T. grandis* ubicada en el Cantón Jipijapa, provincia de Manabí, Ecuador (Figura 1). El clima predominante de Jipijapa es cálido seco en la zona oeste y cálido húmedo con temporadas secas en la zona este, con una temperatura media de 25 °C, afectada por la presencia de dos estaciones: invierno (mayo a octubre) y verano (noviembre a abril). Los valores más altos de humedad y temperatura se registran en el mes de marzo, donde se alcanza una temperatura media del aire de 28 °C. La precipitación promedio anual es de 670 mm, concentrándose la mayor cantidad entre los meses de febrero y marzo. La altitud del sitio es de 320 msnm.

Figura 1

Ubicación del área experimental



La vegetación herbácea y arbustiva en el área objeto de estudio era poca, compuesta por hierbas y arbustos aislados de menos de un metro de altura. El estrato arbóreo estaba formado por individuos de *T. grandis* con valores medios de diámetro a 1,30 m y de altura de 16,87 cm y de 9,95 m, respectivamente, con una altura promedio de fuste sin ramas de 6,04 m (Figura 2). El modelo de combustible, de acuerdo a la modelación Cuba 19 (Ramos *et al.*, 2012) es HCL2 que corresponde al grupo de Hojarasca con Combustibles Leñosos (HCL). En este modelo es difícil la transición del fuego a la copa y el mismo se propaga por una capa de hojarasca compacta de especies de latifolias, con presencia continua de combustible leñoso o herbáceo muerto. La profundidad del complejo hojarasca-restos es mayor a 15 cm.

Figura 2

*Aspecto general de la plantación de *T. grandis* y delimitación de las parcelas de quema*



Delimitación del área experimental y colecta de datos

Fueron delimitadas 10 parcelas de 2 x 5 m haciendo un área total de 100 m² en la que se aplicó el fuego utilizando la técnica de quema a favor del viento. No obstante, esta variable fue muy inestable mostrando cambios repentinos de dirección, comprobándose una vez más las dificultades que se presentan cuando se desarrollan estos experimentos en condiciones naturales. El terreno era llano. Las parcelas se ubicaron una a continuación de la otra entre las dos líneas de plantación centrales del rodal. Alrededor del área a quemar se construyó un cortafuego de 1 m de ancho para evitar que el fuego pasara al área externa del tratamiento (Figura 3). Para facilitar el inicio del fuego se colocaron fragmentos de papel periódico debajo del combustible situado en el lugar por donde se inició el fuego.

Figura 3

Ubicación y delimitación de las parcelas de quema en la plantación de T. grandis



La quema aplicada fue superficial y se realizó el 25 de noviembre de 2017, 31 días después de la última lluvia superior a 10 mm ocurrida en el área, la cual fue de 36 mm. El experimento se inició a las 11:45 horas y terminó a las 13:32 horas, para una duración de una hora y 47 minutos entre el inicio de la primera parcela y la extinción total de la última, con una variación del tiempo de quema entre las parcelas de 5 a 11 minutos.

Durante el desarrollo del experimento fueron medidas la velocidad del viento y la humedad relativa del aire con ayuda de un medidor meteorológico digital (Kestrel 3500 *Pocket Weather Station*) a 0,50 m de altura del suelo y a 1 m de distancia del extremo de la parcela por donde se inició el fuego. También se midió la dirección del viento con una brújula.

Caracterización de los combustibles

Para caracterizar el material combustible se obtuvieron informaciones sobre peso, espesura de la capa de combustible depositado sobre el suelo y contenido de humedad. La determinación del peso o cantidad de material combustible o materia seca, antes y después de la quema, se basó en el método destructivo propuesto por Brown *et al.* (1982). De acuerdo

con esto en el centro de cada parcela se colectó una muestra de 2 500 cm² antes y después de la quema, delimitada por un cuadro de madera de 50 x 50 cm, de cuyo interior se retiró todo el material. El material colectado en cada caso fue colocado en fundas de nailon y pesado con balanza de gancho de 0,01 g de precisión. Posteriormente se colocó en estufa a 75° hasta alcanzar peso constante. La diferencia observada entre la cantidad de combustible seco antes (combustible total) y después de la quema (combustible residual) proporcionó la cantidad de material consumido por el fuego (combustible disponible). Con los mismos datos se determinó también la variable consumo de combustible (ConsC) utilizando la Ecuación 1 modificada.

$$ConsC = \frac{m_{i\ comb} - m_{f\ comb}}{m_{i\ comb}} * 100 \quad (1)$$

Donde ConsC: Consumo de combustible (%); $m_{i\ comb}$: masa inicial de combustible seco (kg); $m_{f\ comb}$: masa residual de combustible seco (kg).

La espesura de la capa de combustible depositado sobre el suelo se determinó a través de tres mediciones realizadas en los extremos y en el centro de cada parcela. Después de la quema se midió nuevamente la espesura del material que no fue consumido (material residual). La diferencia entre la espesura de la capa antes y después de la quema permitió estimar la variable profundidad de la quema (PQ).

La humedad de los combustibles el día de la quema fue determinada a través de la Ecuación 2 (Čekovská *et al.*, 2017).

$$w = \frac{m_w - m_o}{m_o} * 100 \quad (2)$$

Donde w: Contenido de humedad de la muestra (%); m_w : Peso húmedo de la muestra (kg); m_o : Peso de la muestra después del secado en la estufa (kg).

Evaluación de parámetros del comportamiento del fuego

La evaluación del comportamiento del fuego durante el experimento se basó en la medición de los parámetros altura de las llamas, velocidad de propagación, intensidad lineal del fuego, altura de secado letal y calor liberado por unidad de área. La altura de las llamas se midió en cada parcela con una baliza graduada a los 2 y 4 m del extremo por donde se inició la quema, es decir, dos mediciones en cada parcela, mientras que la velocidad de propagación del fuego fue calculada midiendo el tiempo utilizado por el fuego para recorrer los 5 m de

cada parcela (m.s^{-1}) considerando esto cuando el 50 % de la línea de fuego llegaba al final de la parcela.

La intensidad lineal del fuego (Byram, 1959), la altura de secado letal (Wagner, 1973) y el calor desprendido por unidad de área (Soares *et al.*, 2017) se estimaron a través de las Ecuaciones 3, 4 y 5, respectivamente.

$$I = H * w * r \quad (3)$$

$$h_s = \frac{3,94.I^{7/6}}{(0,107.I + V^3)^{1/2}(60 - T)} \quad (4)$$

$$Ha = \frac{I}{r} \quad (5)$$

Donde I = intensidad lineal del fuego en $\text{kcal.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$; H = calor de combustión en kcal.kg^{-1} ($\pm 4000 \text{ kcal.kg}^{-1}$); w = peso del combustible disponible en kg.m^{-2} ; r = velocidad de propagación del fuego en m.s^{-1} ; h_s = altura de secado letal en m; V = velocidad el viento en m.s^{-1} ; T = temperatura del aire en $^{\circ}\text{C}$; Ha = calor liberado por unidad de área en kcal.m^{-2} . La constante 60, asociada a la temperatura del aire, representa aproximadamente la temperatura letal del follaje de los árboles.

El calor de combustión del material húmedo se calculó a través de la Ecuación 6 (Countryman, 1977). Se consideró un calor de combustión seco de $4\,000 \text{ kcal.kg}^{-1}$ ($16\,720 \text{ kJ.kg}^{-1}$) el cual han utilizado, entre otros, Ramos *et al.* (2018). El calor de combustión húmedo obtenido en cada parcela osciló entre $3\,155,99$ y $3\,659,48 \text{ kcal.kg}^{-1}$ ($13\,213,55$ y $15\,321,57 \text{ kJ.kg}^{-1}$). Batista *et al.* (2013), utilizaron en quemas experimentales en *Pinus elliottii* un valor medio de $H = 15\,490 \text{ kJ.kg}^{-1}$ de acuerdo a determinaciones hechas por Soares & Hakkila (1987). Londe de Camargo *et al.* (2015), determinaron valores de poder calorífico seco entre $4\,093$ y $4\,623 \text{ kcal.kg}^{-1}$ ($17\,136,63$ y $19\,355,65 \text{ kJ.kg}^{-1}$) en un bosque estacional semidesiduo.

$$Hw = Hd \left(\frac{100 - U / 7}{100 + U} \right) \quad (6)$$

Donde Hw = Calor de combustión del material húmedo; Hd = Calor de combustión del material seco; U = contenido de humedad del material combustible en %

En la Tabla 2 se presentan y describen las variables utilizadas en el experimento relacionadas con el comportamiento del fuego, las condiciones meteorológicas y el material combustible.

Tabla 2

Variables utilizadas en la quema experimental

Variables	Descripción	Unidad
Hll	Altura de las llamas	cm
Vpf	Velocidad de propagación del fuego	m.s ⁻¹
I	Intensidad lineal del fuego	kcal.m ⁻¹ .s ⁻¹
hs	Altura de secado letal	m
Ha	Calor liberado por unidad de área	kcal.m ⁻²
T	Temperatura del aire	°C
Hr	Humedad relativa	%
Vv	Velocidad del viento	m.s ⁻¹
PcA	Peso del material combustible seco antes de la quema	kg.m ⁻²
PcD	Peso del material combustible seco después de la quema	kg.m ⁻²
PcC	Peso de material combustible consumido por el fuego	kg.m ⁻²
ConsC	Consumo de combustibles	%
EspA	Espesura de la capa de combustible antes de la quema	cm
EspD	Espesura de la capa de combustible después de la quema	cm
PQ	Profundidad de la quema	cm
Hcom	Humedad de los combustibles el día de la quema	%

Correlación entre variables

Para determinar la relación entre las variables analizadas se utilizaron los valores medios correspondientes a cada parcela de quema. De acuerdo con la prueba de normalidad de Shapiro-Wilks se obtuvo que las variables humedad de los combustibles y velocidad de propagación del fuego no tenían una distribución normal ($p < 0,05$), por lo que se determinó el coeficiente de correlación no paramétrica de Spearman, considerando una probabilidad de significación del 5 %, como medida de la relación. La interpretación de los valores de la correlación fue hecha de acuerdo con la propuesta de Bisquerra (2004), la cual se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3

Interpretación de los valores de las correlaciones de Spearman

Valor de r	Interpretación
0,00	Nula
0,01 – 0,19	Muy baja
0,20 – 0,39	Baja

0,40 – 0,59	Moderada
0,60 – 0,79	Alta
0,80 – 0,99	Muy alta
1,00	Perfecta

Ejemplo No. 2

Tema: Comportamiento histórico de los incendios forestales atendidos por el Cuerpo de Bomberos de Jipijapa, Manabí, Ecuador (2010 – 2019)

Materiales y métodos: Tomado de Rodríguez Soledispa *et al.* (2022)

Caracterización del área de estudio

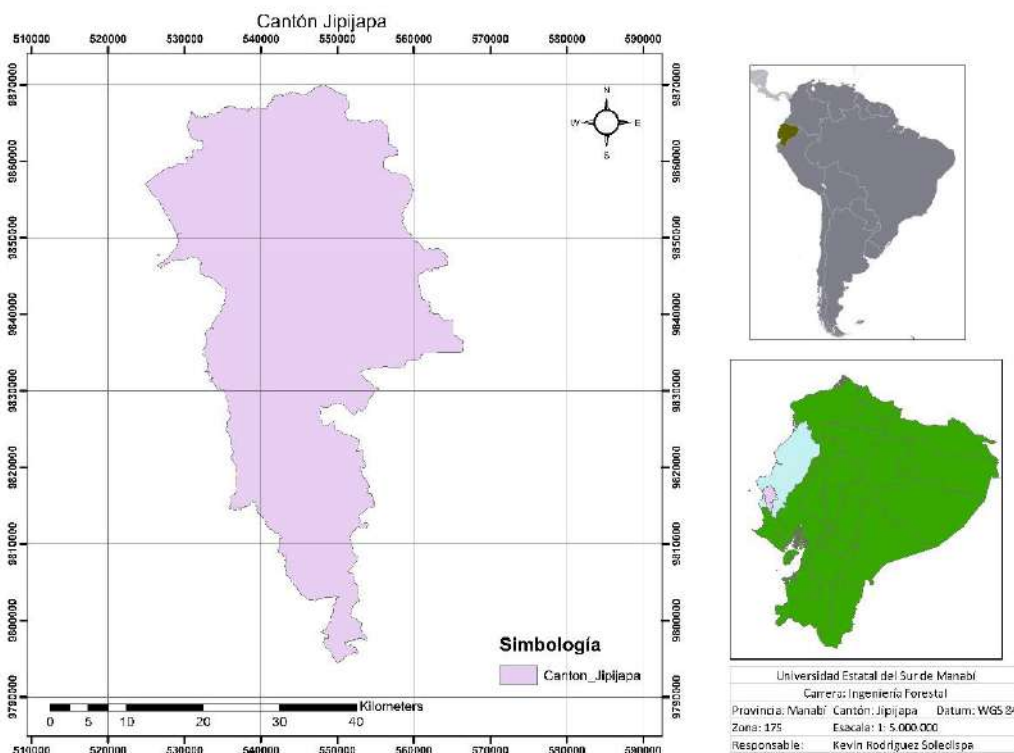
El cantón Jipijapa está ubicado al sur de Manabí y es conocido también como «La Sultana del Café», pues en una época fue el principal productor de café en el Ecuador. Su nombre se debe a que antiguamente estuvo poblada por la tribu indígena Xipixapa, aunque se especula que también los mayas se extendieron por esta región. Lo que sí es seguro es que las parcialidades indígenas que habitaron lo que hoy es Jipijapa fueron víctimas de saqueos, incendios y otros atropellos de conquistadores y piratas (Jipijapa - Gobierno de Manabí Ecuador, 2020).

Jipijapa se encuentra en la latitud -1.34872 y longitud -80.5787506, en el hemisferio sur (Figura 1) (Geodatos, 2020). El cantón está limitado al norte por los cantones Montecristi, Portoviejo y Santa Ana, al sur por la provincia de Santa Elena y Puerto López, al este por los cantones Paján y 24 de Mayo y al oeste por el Océano Pacífico. En la actualidad el cantón Jipijapa está subdividido en tres parroquias urbanas (San Lorenzo de Jipijapa, Dr. Miguel Morán Lucio y Manuel I. Parrales y Guale) y siete rurales (La América, El Anegado, Julcuy, La Unión, Membrillal, Pedro Pablo Gómez y Puerto Cayo), ocupando una superficie de 1 540 km² (Gobierno Autónomo Descentralizado [GAD] Jipijapa, 2015).

Según el INEC (2010), el cantón Jipijapa tiene una población de 71 100 habitantes (5,2 % de la provincia de Manabí), concentrándose en la zona urbana el 56,6 % y en la zona rural el 43,4 %. El 49,3 % de la población son mujeres y el 50,7 % hombres (GAD Jipijapa, 2015). La distribución de la población según las actividades económicas fundamentales en el cantón Jipijapa se muestra en la Tabla 1.

Figura 1

Mapa del cantón Jipijapa

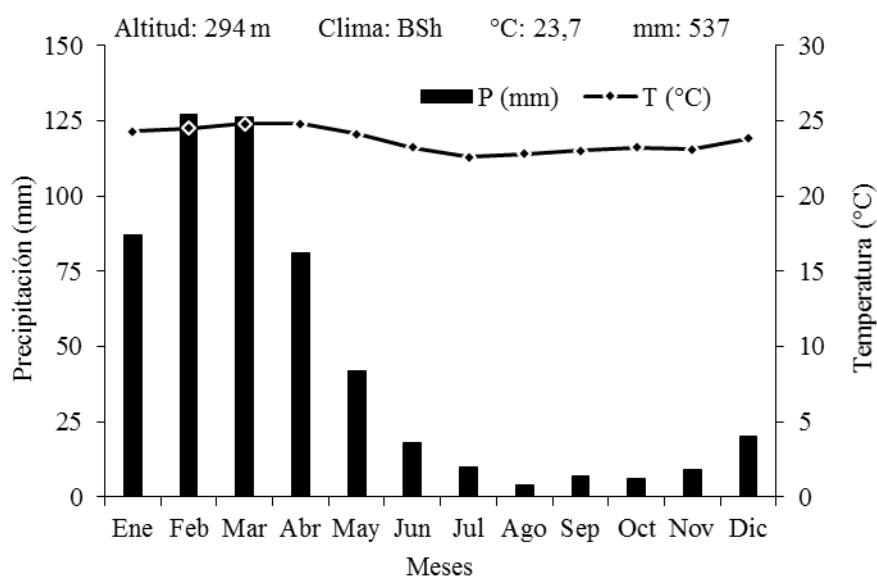
**Tabla1**

Distribución de la población según las actividades económicas fundamentales en el cantón Jipijapa

Actividades económicas	Porcentaje
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	37,3
Comercio al por mayor y menor	18,2
Enseñanza	7,2
Construcción	6,2
Industrias manufactureras	5,6
Transporte y almacenamiento	5,0
Actividades de los hogares como empleadores	4,7
Administración pública y defensa	4,5
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	2,8
Actividades de la atención de la salud humana	2,2
Otros	6,3
Total	100,0

Fuente: INEC - Censo de Población y Vivienda 2010

El clima de Jipijapa se clasifica como BSh (semiárido cálido) por el sistema Köppen-Geiger. La temperatura media anual es de 23,7 °C y la precipitación media anual de 537 mm. La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 123 mm. La variación en las temperaturas durante todo el año es 2,2 °C (Figura 2) (Climate-Data.org., 2020).

Figura 2*Climograma de Jipijapa (1982-2012)*

Fuente: Climate-Data.org (2020)

Base de datos de incendios forestales

Para desarrollar esta investigación se utilizó un diseño de investigación no experimental de tipo longitudinal. Dichos estudios, según Hernández, *et al.* (2014), recaban datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y sus efectos.

Las estadísticas de los incendios forestales ocurridos en el cantón Jipijapa del 2010 al 2019 fueron facilitadas por el Cuerpo de Bomberos de dicha localidad. La base de datos se creó con ayuda del *Microsoft Excel* y la misma estuvo formada por campos tales como número del incendio, municipio, parroquia, cantón, comunidad o sitio, año, mes, día, día de la semana, hora de detección, tipo de incendio, causa, tipo de negligencia, vegetación afectada, tipo de bosque (natural o plantación) y área quemada. Lamentablemente no todos los campos de la mencionada base de datos pudieron ser llenados para cada uno de los incendios ocurridos por falta de información en las bitácoras utilizadas para registrar las actuaciones del Cuerpo de Bomberos en incendios forestales.

Comportamiento histórico de los incendios forestales

La evaluación del comportamiento histórico de los incendios forestales en el cantón Jipijapa durante el periodo 2010 – 2019, se desarrolló siguiendo los elementos metodológicos desarrollados por Ramos (1999). En correspondencia con esto se tuvo en cuenta la distribución espacial (lugares de ocurrencia de los siniestros) y temporal (años, meses, días de la semana, horas del día) de la ocurrencia de los incendios.

Ejemplo No. 3

Tema: Efectos de la temperatura en la germinación de semillas de las especies *Prosopis pallida* (Willd.) Kunth y *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.

Materiales y métodos: Tomado de Ramos-Rodríguez *et al.* (2021)

Ubicación del experimento y procedencia de las semillas

El experimento se realizó en el Laboratorio de Bromatología de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Se utilizaron semillas *Prosopis pallida* y *P. juliflora* procedentes de Rocafuerte, provincia de Manabí, las cuales una vez recolectadas, se colocaron en fundas herméticas y se conservaron a temperatura ambiente durante dos semanas antes de la realización del experimento.

Evaluación de la viabilidad

La evaluación de la viabilidad y el vigor de las semillas de las especies objeto de estudio se realizó a través de una prueba de germinación. Se utilizaron 60 semillas de cada especie, las cuales fueron tomadas al azar de las que posteriormente se utilizarían en el experimento. Para disminuir el tiempo de germinación se utilizó el tratamiento pregerminativo de imbibición en agua durante 24 horas, según se indica en el Programa de Incentivos para la Reforestación con Fines Comerciales (MAGAP, 2014). Posteriormente se colocaron 3 repeticiones de 20 semillas cada una para las dos especies sobre papel absorbente colocado en bandejas de aluminio, el cual fue humedecido con agua destilada todos los días. La emergencia de la radícula fue el criterio utilizado para determinar si las semillas habían germinado. El periodo de observación, con registro diario, terminó 10 días después de que se registró la última semilla germinada. Los resultados obtenidos se expresaron como porcentaje de semillas germinadas (porcentaje de viabilidad). Se utilizó la Ecuación 1 (Barone *et al.*, 2016).

$$PG = \left(\frac{\text{Semillas germinadas}}{\text{Semillas puestas a germinar}} \right) * 100 \quad (1)$$

Ensayos de germinación

El ensayo utilizado para determinar el efecto de la temperatura sobre la germinación de *P. pallida* y *P. juliflora* consistió en colocar las semillas distribuidas uniformemente en bandejas de aluminio y someterlas a cinco tratamientos de temperatura en estufa eléctrica a 60, 80, 100, 150 y 200 °C durante tiempos de 0,5; 1,0; 5,0 y 10,0 minutos en cada caso. Una vez que las semillas estuvieron a temperatura ambiente se colocaron 3 repeticiones de 15 semillas de cada tratamiento en bandejas de aluminio sobre papel absorbente el cual fue humedecido con agua destilada todos los días. Otras tres repeticiones de igual número de semillas no se sometieron a ningún tratamiento térmico y se consideraron como control (Figura 1).

Figura 1

Ubicación de las bandejas con las semillas según los diferentes tratamientos



En el Laboratorio de Bromatología de la Universidad Estatal del Sur de Manabí las temperaturas promedio fueron de 25,82 °C durante el día y 18,52 °C por la noche. Durante el día la humedad relativa fue como promedio de 68,38 % y durante la noche de 84,68 %.

La germinación se revisó diariamente, terminando este proceso 10 días después de que se registró la última semilla germinada. Se consideró la germinación fisiológica *sensu stricto*, es decir, extrusión de la radícula embrional a través de la cubierta seminal, con un largo mínimo de 2 mm (Madueño-Molina *et al.* 2006; Toniutti y Fornasero, 2008). Con los datos obtenidos se determinó el porcentaje de germinación (PG) con la Ecuación 1 y el índice de velocidad de germinación (IVG) con la Ecuación 2 (Ranal y García de Santana, 2006). Donde, ni es el número de semillas germinadas en el intervalo de tiempo ti y Σti es el período en días desde la siembra hasta el día final de la experimentación.

$$IVG = \sum \frac{ni}{\Sigma ti} \quad (2)$$

Diseño Experimental y Procesamiento Estadístico

Se trabajó con 40 tratamientos resultantes del arreglo trifactorial $2 \times 5 \times 4 + 1$, correspondiente a dos especies, cinco valores de temperaturas, cuatro tiempos de exposición y un testigo (Tabla 1), los cuales se asignaron a un diseño experimental completamente al azar con tres repeticiones, para un total de 120 unidades experimentales. En el caso de la prueba de viabilidad, se comprobó la normalidad de los datos con la prueba de Shapiro-Wilks obteniéndose en ambos caso valores de significación superiores a 0,05. Posteriormente, se les aplicó la prueba paramétrica *t* de Student.

Tabla 1

Tratamientos utilizados en el experimento

Tratamientos	Descripción	Tratamientos	Descripción
T1	<i>P. pallida</i> + 60 °C + 30 s	T21	<i>P. juliflora</i> + 60 °C + 30 s
T2	<i>P. pallida</i> + 60 °C + 60 s	T22	<i>P. juliflora</i> + 60 °C + 60 s
T3	<i>P. pallida</i> + 60 °C + 300 s	T23	<i>P. juliflora</i> + 60 °C + 300 s
T4	<i>P. pallida</i> + 60 °C + 600 s	T24	<i>P. juliflora</i> + 60 °C + 600 s
T5	<i>P. pallida</i> + 80 °C + 30 s	T25	<i>P. juliflora</i> + 80 °C + 30 s
T6	<i>P. pallida</i> + 80 °C + 60 s	T26	<i>P. juliflora</i> + 80 °C + 60 s
T7	<i>P. pallida</i> + 80 °C + 300 s	T27	<i>P. juliflora</i> + 80 °C + 300 s
T8	<i>P. pallida</i> + 80 °C + 600 s	T28	<i>P. juliflora</i> + 80 °C + 600 s
T9	<i>P. pallida</i> + 100 °C + 30 s	T29	<i>P. juliflora</i> + 100 °C + 30 s
T10	<i>P. pallida</i> + 100 °C + 60 s	T30	<i>P. juliflora</i> + 100 °C + 60 s
T11	<i>P. pallida</i> + 100 °C + 300 s	T31	<i>P. juliflora</i> + 100 °C + 300 s
T12	<i>P. pallida</i> + 100 °C + 600 s	T32	<i>P. juliflora</i> + 100 °C + 600 s
T13	<i>P. pallida</i> + 150 °C + 30 s	T33	<i>P. juliflora</i> + 150 °C + 30 s
T14	<i>P. pallida</i> + 150 °C + 60 s	T34	<i>P. juliflora</i> + 150 °C + 60 s
T15	<i>P. pallida</i> + 150 °C + 300 s	T35	<i>P. juliflora</i> + 150 °C + 300 s
T16	<i>P. pallida</i> + 150 °C + 600 s	T36	<i>P. juliflora</i> + 150 °C + 600 s
T17	<i>P. pallida</i> + 200 °C + 30 s	T37	<i>P. juliflora</i> + 200 °C + 30 s
T18	<i>P. pallida</i> + 200 °C + 60 s	T38	<i>P. juliflora</i> + 200 °C + 60 s
T19	<i>P. pallida</i> + 200 °C + 300 s	T39	<i>P. juliflora</i> + 200 °C + 300 s
T20	<i>P. pallida</i> + 200 °C + 600 s	T40	<i>P. juliflora</i> + 200 °C + 600 s
Control-1	Condiciones ambientales	Control-2	Condiciones ambientales

Los datos de porcentajes de germinación para la mayoría de los tratamiento no siguieron una distribución normal al aplicar la prueba de Shapiro-Wilks, por lo que los mismos fueron transformados sumándole a cada uno 10 unidades y posteriormente determinando el logaritmo en base 10. La posible existencia de diferencia entre las medias se determinó con un análisis de varianza trifactorial y la diferencia entre pares de medias con la prueba de Tukey. En todos los casos se utilizó un valor crítico de $p \leq 0,05$. El procesamiento se realizó con el programa *SPSS Statistics for Windows*, Versión 22.0 (IBM Corp., 2013).

4.1.1.10. Fase 10: Elaboración del Reporte de Resultados.

Para desarrollar el reporte siempre debemos seguir un estilo de publicación, el cual nos indica cómo citar las referencias en el texto del informe e incluirlas en la bibliografía (lista de referencias), así como la manera de presentar tablas, figuras, ecuaciones y otros elementos. Es una forma que las comunidades académicas han desarrollado para construir estándares homogéneos en la redacción de reportes y dar crédito a las fuentes originales consultadas, así como comunicarle al lector dónde puede localizarlas. (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014, p. 348)

En la Universidad Estatal del Sur de Manabí las carreras de salud utilizan las normas Vancouver y el resto las Normas APA Séptima Edición en base a las cuales la Carrera de Ingeniería Forestal ha elaborado la versión que se muestra en la “Guía metodológica para la planificación de prácticas de aplicación y experimentación y de seminarios” (Anexo 3) y en la “Guía metodológica para la elaboración y evaluación del proyecto de investigación como modalidad de titulación” (Anexo 5).

4.1.2. Proceso de investigación cualitativa

Con respecto a la investigación cualitativa Hernández Sampieri *et al.* (2014) plantean lo siguiente:

La investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto. El enfoque cualitativo se selecciona cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados (Punch, 2014; Lichtman, 2013; Morse, 2012; Encyclopedia of Educational Psychology, 2008; Lahman y Geist, 2008; Carey, 2007, y DeLyser, 2006). El enfoque cualitativo es recomendable cuando el tema del estudio ha sido poco explorado o no se ha hecho investigación al respecto en ningún grupo social específico (Marshall, 2011 y Preissle, 2008). El proceso cualitativo inicia con la idea de investigación. (p. 358)

En los estudios cualitativos, las hipótesis adquieren un papel distinto al que tienen en la investigación cuantitativa. En primer término, en raras ocasiones se establecen antes de ingresar en el ambiente o contexto y comenzar la recolección de los datos (Williams, Unrau y Grinnell, 2005). Más bien, durante el proceso, el investigador va generando hipótesis de trabajo que se afinan paulatinamente conforme

se recaban más datos, o las hipótesis son uno de los resultados del estudio (Henderson, 2009). Las hipótesis se modifican sobre la base de los razonamientos del investigador y las circunstancias. Desde luego, no se prueban estadísticamente (Bogdan y Biklen, 2014, Staller, 2010 y Berg, 2008). (p. 365)

Fases del proceso de investigación cualitativa (p. 7):

1. Idea de investigación
2. Planteamiento del problema de investigación
3. Inmersión inicial en el campo
4. Concepción del diseño del estudio
5. Definición de la muestra inicial del estudio y acceso a esta
6. Recolección de los datos
7. Análisis de los datos
8. Interpretación de resultados
9. Elaboración del reporte de resultados

En la investigación cualitativa durante la recolección de datos el investigador es el instrumento, se da en ambientes naturales y no se miden variables. Sus herramientas son principalmente las siguientes (p. 395):

- Anotaciones y bitácora de campo
- Observación
- Entrevistas
- Grupos de enfoque
- Documentos, registros y artefactos
- Biografías e historias de vida

En la ruta cualitativa, aunque obviamente se efectúa una revisión inicial de la literatura, esta puede complementarse en cualquier etapa del estudio y apoyar desde el planteamiento del problema hasta la elaboración del reporte de resultados (la vinculación entre la teoría y las etapas del proceso se representa mediante flechas). Asimismo, en la investigación cualitativa en ocasiones es necesario regresar a etapas previas. (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018, p. 8)

4.1.3. Proceso de investigación mixta

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos

y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2008)

“Los métodos mixtos utilizan evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases para entender problemas en las ciencias” (Creswell, 2013 y Lieber y Weisner, 2010).

Realmente no hay un solo proceso mixto, sino que en un estudio híbrido concurren diversos procesos (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2008). Las etapas en las que suelen integrarse los enfoques cuantitativo y cualitativo son fundamentalmente: el planteamiento del problema, el diseño de investigación, el muestreo, la recolección de los datos, los procedimientos de análisis y/o interpretación de los datos (resultados).

4.2. Referencias Bibliográficas

- Álvarez de Zayas, C. M. y Sierra Lombardía, V. M. (2000). *La investigación científica en la sociedad del conocimiento*.
- Behar Rivero, D. S. (2008). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. Shalom.
- Bernal Torres, C. A. (2016). *Metodología de la investigación*. (Cuarta Edición). Pearson Educación de Colombia S.A.S.
- Bisquerra Alzina, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa* (Segunda ed). La Muralla, S.A.
- Díaz Duque, J. A. (2012). *Metodología de la Investigación Geofísica*. Félix Varela.
- García-González, J. R. y Sánchez-Sánchez, P. A. (2021). Diseño teórico de la investigación: instrucciones metodológicas para el desarrollo de propuestas y proyectos de investigación científica. *Informacion Tecnológica*, 31(6), 159–170.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000600159>
- González Jiménez, O. L. (1986). *Experimentación forestal*. ENPES.
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta Edic). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA

EDITORES, S.A. DE C.V. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

- Leyva Haza, J. y Guerra Véliz, Y. (2020). Objeto de investigación y campo de acción: componentes del diseño de una investigación científica. *Edumecentro*, 12(3), 241–260. <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v12n3/2077-2874-edu-12-03-241.pdf>
- Ñaupas Paitán, H., Mejía Mejía, E. y Novoa Ramírez, E. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa - cualitativa y redacción de la tesis* (Cuarta Edición). Ediciones de la U. <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-investi-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>
- Notario de la Torre, Á. (1999). *Apuntes para un compendio sobre metodología de la investigación científica*. Sin publicar.
- Orellana Suarez, K. D. y Cañarte Vélez, J. C. (2022). *Bioestadística aplicada a investigaciones científicas en salud* (Primera Edición). Ediciones MAWIL. <https://doi.org/https://doi.org/10.26820/978-9942-602-23-7>
- Ramos Rodríguez, M. P., Pico Coronel, O. G., Jimenez González, A., Cantos Cevallos, C. G., Tapia Zúñiga, M. V. y Mero Jalca, O. F. (2019). Comportamiento del fuego a escala experimental en una plantación de *Tectona grandis* L.f. en Jipijapa, Manabí, Ecuador. *Revista Brasileira de Ciencias Agrarias*, 14(1), 1–9. <https://doi.org/https://doi.org/10.5039/agraria.v14i1a5607>
- Ramos-Rodríguez, M. P., Ugalde-Párrafa, J. L., Medranda-Mendieta, J. A., Estévez-Valdés, I. y Manríquez-Toala, T. O. (2021). Efectos de la temperatura en la germinación de semillas de las especies *Prosopis pallida* (Willd.) Kunth y *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. *Revista UNESUM-Ciencias*, 5(6), 21–32. <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/view/559>
- Rodríguez Soledispa, K. S., Ramos Rodríguez, M. P., Estévez Valdés, I., & Manrique Toala, T. O. (2022). Comportamiento histórico de los incendios forestales atendidos por el Cuerpo de Bomberos de Jipijapa, Manabí, Ecuador (2010-2019). En M. P. Ramos (Ed.), *Investigaciones sobre el comportamiento histórico de los incendios forestales* (pp. 230–244). Ediciones MAWIL. <https://doi.org/https://doi.org/10.26820/978-9942-602-22-0>
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Panapo. <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35032164/55-sabino-pp1-92.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1518968529&>

[Signature=z2UyLbNGjtlUVNjrHJ9ueRKqmIE%3D&response-content-disposition=inline%3B filename%3D55-sabino-pp1-92.pdf](#)

Suárez, M. O. (2018). *Interaprendizaje de estadística básica*. Segunda edición. Universidad Técnica del Norte.

[https://www.academia.edu/9958993/Interaprendizaje de Estad%C3%ADstica B%C3%A1sica](https://www.academia.edu/9958993/Interaprendizaje_de_Estad%C3%ADstica_B%C3%A1sica)

4.3. Videos Recomendados

- Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta | Capítulos 1 y 2 (<https://www.youtube.com/watch?v=B9zBeWTUubc>)
- El proceso de investigación - metodología de la investigación (<https://www.youtube.com/watch?v=Wx5UhVHthVw>)
- Metodología para un proyecto de Investigación según Roberto Sampieri (<https://www.youtube.com/watch?v=2WR85f3JzEc>)
- Nacimiento de un proyecto de investigación cuantitativo, cualitativo o mixto: idea, Cap. 2, Sampieri (<https://www.youtube.com/watch?v=6euwiINrpew>)
- Planteamiento del problema cuantitativo, CAP. 3: Sampieri y otros (https://www.youtube.com/watch?v=TZIp97rfl_I)
- Verbos utilizados en los objetivos de investigación (<https://www.youtube.com/watch?v=5E2RNB3IDLm>)
- Redacción de objetivos e hipótesis en un proyecto de investigación (<https://www.youtube.com/watch?v=AfTsi6OtSfo>)
- Objeto de investigación-Campo de acción (<https://www.youtube.com/watch?v=QFG9tSpCBBU>)
- El objeto de investigación como elemento de la Metodología (<https://www.youtube.com/watch?v=e0fOl6904to>)
- Dr. Roberto Hernández Sampieri. El marco teórico (<https://www.youtube.com/watch?v=TH9YF3Y2GDE&t=8s>)
- Dr. Roberto Hernández Sampieri. La revisión de la literatura (https://i.ytimg.com/an_webp/zrvZFECQ_rg/mqdefault_6s.webp?du=3000&sqp=COC2x4sG&rs=AOn4CLCNMo7c1PKfzWFFt-NT8ulwzclt5Q)
- Dr. Roberto Hernández Sampieri. Las hipótesis. (<https://www.youtube.com/watch?v=WDfQjBtRcro&t=555s>)

- Tipos de hipótesis - Metodología de la Investigación
(<https://www.youtube.com/watch?v=dQxOA9jTErM>)
- Las hipótesis- Dr. Roberto Hernández Sampieri
(<https://www.youtube.com/watch?v=WDfQjBtRcro&t=555s>)
- Variable, dimensiones e indicadores
(<https://www.youtube.com/watch?v=2JruylNxVFM>)
(<https://www.youtube.com/watch?v=CIIzowIm9ZQ&t=1558s>)
- Operacionalización de variables
(<https://www.youtube.com/watch?v=ckd8bayDMz0&t=47s>)
(<https://www.youtube.com/watch?v=vD1sKEvY77g>)
- Alcances de una investigación I Metodología de la investigación
(https://www.youtube.com/watch?v=YPl_54K6J-A)
- El alcance: Investigación exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa, cap. 5; Sampieri y otros (<https://www.youtube.com/watch?v=mNwDTawOihI>)
- Conferencia del Dr. Roberto Hernández Sampieri: Metodología, Enfoque Mixto
(<https://www.youtube.com/watch?v=fCKXwGTOfeM>)
- Capítulo 17: Investigación mixta de Hernández Sampieri
(<https://www.youtube.com/watch?v=x4GGpKvZhwY>)

... "mide lo que sea medible y haz medible lo que no lo sea".

Galileo Galilei (físico y astrónomo italiano 1564-1642)

V. ACTIVIDADES DOCENTES DEL TEMA 2

En este capítulo se presentan las guías metodológicas de las actividades docentes que los alumnos deben desarrollar con la guía del profesor para cumplir la habilidad u objetivo general de la Unidad Temática No. 2.

5.1. Práctica de Aplicación y Experimentación No. 1

Título: Pasos del proceso de investigación cuantitativa

Competencia socioafectiva: “Para iniciar una investigación, siempre se necesita una idea; todavía no se conoce el sustituto de una buena idea” (Roberto Hernández-Sampieri).

Objetivo: Aplicar los conocimientos teóricos relativos al proceso de la investigación cuantitativa.

Introducción

Con respecto a los procesos de investigación científica Hernández-Sampieri *et al.*, (2014) plantean lo siguiente:

“La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (p. 4).

A lo largo de la historia de la ciencia han surgido diversas corrientes de pensamiento (como el empirismo, el materialismo dialéctico, el positivismo, la fenomenología, el estructuralismo) y diversos marcos interpretativos, como el realismo y el constructivismo, que han abierto diferentes rutas en la búsqueda del conocimiento. Sin embargo, y debido a las diferentes premisas que las sustentan, desde el siglo pasado tales corrientes se “polarizaron” en dos aproximaciones principales de la investigación: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo (p. 4).

“Ambos enfoques emplean procesos cuidadosos, metódicos y empíricos en su esfuerzo para generar conocimiento, por lo que la definición previa de investigación se aplica a los dos por igual” (p. 4).

El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas

utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis (p. 4).

El enfoque cualitativo también se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio (p. 7).

“La investigación mixta es un enfoque relativamente nuevo que implica combinar los métodos cuantitativo y cualitativo en un mismo estudio” (p. 30).

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2008)

Materiales y métodos

La actividad se desarrollará en un ambiente de aprendizaje áulico y se trabajará por equipos de estudiantes, cada uno de los cuales realizará una exposición utilizando un PowerPoint, el cual debe estructurarse en diapositiva de presentación, introducción, objetivo, materiales y métodos, resultados, conclusiones y recomendaciones. Las indicaciones sobre lo que deben tratar en cada una de estas partes las pueden encontrar en la “Guía metodológica para la elaboración de informes de las actividades docentes” (Anexo 3). Cada equipo de estudiantes debe seguir los pasos siguientes:

1. Ingresar al repositorio digital de la UNESUM (<http://repositorio.unesum.edu.ec/>)
2. Clip en “Colecciones”
3. Clip en “Carrera de Ingeniería Forestal”

4. Descargar el informe final de proyecto de investigación como modalidad de titulación asignado por el docente (Tabla 1).

Tabla 1

Trabajos asignados por el docente a cada equipo de estudiante

Equipo	Tema
1	Incidencia del secado artificial en las propiedades físicas y mecánicas de la madera de la especie forestal <i>Triplaris cumingiana</i> Fisch
2	Influencia de tres tipos de sustratos en la reproducción sexual del <i>Myroxylon balsamum</i> L. y <i>Nectandra acutifolia</i> Ruiz y Pav.
3	Influencia de espaciamientos en el crecimiento inicial de cuatro procedencias de <i>Swietenia macrophylla</i> King, Jipijapa, Ecuador
4	Análisis estructural del bosque seco tropical en el sector Quimís, valle de Sancán
5	Evaluación del comportamiento de las especies <i>Swietenia macrophylla</i> y <i>Triplaris cumingiana</i> con tres dosis de fertilizantes
6	Propagación asexual por estaquillas aplicando auxinas en vivero de <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz y Pav) y <i>Tectona grandis</i> L.F.
7	Análisis espacio-temporal de los incendios forestales en el Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador, en el período 2014 – 2019
8	Comportamiento de las especies forestales Cascol (<i>Caesalpinia spinosa</i>) y Algarrobo Amarillo (<i>Prosopis pallida</i>) a través de tres niveles de sustratos en vivero.

5. Identificar en el trabajo el alcance de la investigación declarado por el autor o autores y argumentar brevemente si el mismo es correcto o incorrecto. En caso de no estar correcto o no estar declarado, formulen el alcance que consideren adecuado.
6. Identificar en el trabajo el objeto y el campo de investigación y argumentar brevemente si los mismos son correctos o incorrectos. En caso de no estar correctos o no estar declarados, formulen el objeto y el campo de acción que consideren correctos.
7. Argumente brevemente el cumplimiento de la relación con carácter de ley problema-objeto-objetivo.
8. Verifique la coherencia entre tema, objetivos, preguntas de investigación, objeto y campo de investigación e hipótesis. Utilice para esto la matriz de consistencia o congruencia que se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2

Matriz de consistencia o congruencia metodológica

Tema:

Objeto de investigación:		
Campo de la investigación:		
Pregunta de investigación general	Objetivo general	Hipótesis general
Pregunta de investigación específica 1	Objetivo específico 1	Hipótesis específica 1
Pregunta de investigación específica 2	Objetivo específico 2	Hipótesis específica 2

9. Identificar las variables, definirlas conceptualmente y hacer su operacionalización para lo cual elaborarán la matriz correspondiente siguiendo el modelo de la Tabla 3.

Tabla 3

Matriz de definición conceptual y operacionalización de las variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional		
		Dimensiones	Indicadores	Ítems

10. Analizar con criterio crítico el marco referencial del informe (perspectiva teórica).
Para cumplir con esto consideren: a) Actualidad de la bibliografía (porcentaje que es de los últimos 10 años antes de la fecha del trabajo), b) Porcentaje de bibliografías procedentes de revistas científicas, c) Marco conceptual adecuado, y d) Estado del arte (conocimientos previos sobre el tema).
11. Analizar la calidad de los materiales y métodos utilizados. Tenga en cuenta para esto:
a) No existencia de lagunas que impidan a otras personas repetir la investigación; b) Se utilizan autores para dar crédito a ecuaciones y a procedimientos utilizados; c) Se utiliza la estadística para analizar los resultados; d) Se organiza la sesión comenzando con la ubicación o caracterización del lugar donde se realizó el trabajo y finalizando con el procesamiento estadístico, colocando entre estos dos títulos detalles sobre lo que se va a hacer para cumplir cada objetivo específico.

Evaluación

La evaluación de esta actividad práctica se realizará de acuerdo con la rúbrica correspondiente a informes (Anexo 1) el cual debe elaborarse cumpliendo con las indicaciones de la “Guía metodológica para la elaboración de informes de las actividades docentes” utilizada en la CIF (Anexo 3) y el mismo será entregado al profesor en soporte digital por el responsable del equipo de estudiantes a través de la herramienta *Google Classroom* hasta la fecha que se indique en la misma.

Bibliografía

- Behar, D. S. (2008). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. Bogotá, Colombia: Editorial Shalom
- Díaz, J. A. (2012). *Metodología de la investigación geofísica*. La Habana, Cuba: ISJAE
- Hernández, A. A., Ramos, M. P., Placencia, B. M., Indacochea, B., Quimis, A. J. y Moreno, L. A. (2018). Metodología de la investigación científica. DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/CcyLl.2018.15>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta Edición. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

5.2. Seminario No. 2

Título: Elementos del proceso de la investigación científica

Competencia socioafectiva: “La revisión de la literatura debe iniciarse desde el comienzo del estudio porque el conocimiento que nos brinda es útil para plantear el problema de investigación y posteriormente nos sirve para refinarlo y contextualizarlo”. (Roberto Hernández-Sampieri)

Objetivo: Analizar los elementos del proceso de la investigación científica.

Introducción

“La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (Hernández Sampieri *et al.*, 2014). Estos autores afirman que:

A lo largo de la historia de la ciencia han surgido diversas corrientes de pensamiento (como el empirismo, el materialismo dialéctico, el positivismo, la fenomenología, el estructuralismo) y diversos marcos interpretativos, como el realismo y el constructivismo, que han abierto diferentes rutas en la búsqueda del conocimiento. Sin embargo, y debido a las diferentes premisas que las sustentan, desde el siglo pasado tales corrientes se “polarizaron” en dos aproximaciones principales de la investigación: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo. (p. 4)

Materiales y métodos

La actividad se desarrollará en un ambiente de aprendizaje áulico y se trabajará por equipos de estudiantes, cada uno de los cuales realizará una exposición utilizando un PowerPoint, el cual debe estructurarse en diapositiva de presentación, introducción, objetivo, materiales y métodos, resultados, conclusiones y recomendaciones. Las indicaciones sobre lo que deben tratar en cada una de estas partes las pueden encontrar en la “Guía metodológica para la elaboración de informes de las actividades docentes” (Anexo 3). Los temas y contenidos a exponer por cada uno de los equipos son los siguientes:

Equipo 1. La idea de investigación

- Definición e importancia

- Fuentes de ideas para una investigación
- ¿Cómo surgen las ideas de investigación?
- Vaguedad de las ideas iniciales
- Necesidad de conocer los antecedentes
- Investigación previa de los temas
- Criterios para generar ideas
- Formulen una idea de investigación que les gustaría desarrollar en el futuro

Equipo 2. Planteamiento del problema de investigación (I)

- ¿Qué es plantear el problema de investigación cuantitativa? ¿Qué pregunta responde?
- Rasgos del problema científico
- Fuentes generadoras de problemas científicos
- Criterios para la formulación de los problemas científicos
- Cualidades de los problemas científicos

Equipo 3. Planteamiento del problema de investigación (II)

- Elementos que contiene el planteamiento del problema de investigación en el proceso cuantitativo
- Objetivos
- Preguntas de investigación
- Justificación
- Viabilidad de la investigación
- Consecuencias de la investigación

Equipo 4. El objeto y el campo de la investigación

- Diga las definiciones de objeto y campo de investigación
- Diferencias y semejanzas entre estos dos elementos
- Pregunta a la que ambos elementos responden
- Relación existente entre el objetivo y el problema
- Relación problema-objeto-objetivo

Equipo 5. Marco referencial o perspectiva teórica

- Definición y objetivo del marco referencial
- Funciones del marco referencial
- Etapas que comprende el desarrollo del marco referencial
- ¿Qué puede revelar la revisión de la literatura?
- Método para organizar y construir el marco teórico
- Cantidad de referencias que deben usarse para el marco teórico
- Extensión del marco teórico

Equipo 6. Alcance de la investigación

- Diga las definiciones de los alcances de investigaciones exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa
- ¿Puede una misma investigación incluir diferentes alcances?
- ¿De qué depende que una investigación se inicie como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa?
- El mejor alcance para una investigación

Equipo 7. Formulación de hipótesis (I)

- Definición de hipótesis de la investigación
- ¿Debemos plantear hipótesis en toda investigación cuantitativa?
- ¿Las hipótesis son siempre verdaderas?
- Definición de variables de la investigación
- Características de las hipótesis

Equipo 8. Formulación de hipótesis (II)

- Tipos de hipótesis
- Hipótesis nula y alternativa
- Funciones de las hipótesis
- Principales requisitos y cualidades que debe cumplir la hipótesis
- Reglas prácticas para formular hipótesis

Evaluación

La evaluación de esta actividad docente se realizará con la rúbrica correspondiente a exposiciones (Anexo 2). El PowerPoint utilizado para la presentación debe ser entregado al profesor por parte del responsable del equipo de alumnos a través de la herramienta *Google Classroom* hasta la fecha que se indique en la misma.

Bibliografía

- Behar, D. S. (2008). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. Bogotá, Colombia: Editorial Shalom
- Díaz, J. A. (2012). *Metodología de la investigación geofísica*. La Habana, Cuba: ISJAE
- Hernández, A. A., Ramos, M. P., Placencia, B. M., Indacochea, B., Quimis, A. J. y Moreno, L. A. (2018). Metodología de la investigación científica. DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/CcyLl.2018.15>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta Edición. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

“El planteamiento del problema es el centro, el corazón de la investigación: dicta o define los métodos”.

Roberto Hernández-Sampieri”.

VI. TEMA 3: PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Esta es la Unidad Temática No. 3 de la asignatura Metodología de la Investigación Científica y su objetivo es describir los elementos de los proyectos de investigación científica. Los contenidos que aquí se tratan, además de constituir un resumen para el estudio individual, deben ser presentados por el profesor a sus alumnos a través de una Conferencia.

6.1. Proyectos de Investigación Científica

El proyecto de investigación es el documento que expresa un conjunto de actividades interrelacionadas y orientadas a la solución de un problema con resultados significativos y previsible en un plazo definido, vinculado a un programa científico. Los objetivos del proyecto están vinculados a un campo de acción, su ejecución se realiza bajo una concepción metodológica determinada, bajo la responsabilidad de un personal competente. (Álvarez de Zayas y Sierra Lombardía, 2000, p. 54)

Los programas de investigación surgen a partir de la política o misión de la institución y es donde se concreta la estrategia a seguir en la misma, donde quedan plasmados los propósitos, los objetivos estratégicos, las circunstancias principales que deben de concurrir para su ejecución y análisis de su costo o factibilidad económica.

Con respecto a los proyectos de investigación científica, Díaz Duque (2012) plantea lo siguiente:

Los proyectos de investigación científica constituyen la forma esencial de organización y realización de la actividad investigativa en los centros e institutos de investigación, las áreas de desarrollo y las universidades. Los proyectos constituyen una forma organizativa eficiente en la optimización de los recursos humanos y no humanos con vistas a alcanzar en un tiempo determinado la solución del problema científico y por tanto lograr el cumplimiento de los objetivos trazados. (pp. 198-199)

La productividad de un sistema científico está directamente relacionada con el grado y la intensidad de la concentración de los recursos de la investigación en determinadas direcciones o líneas priorizadas, de manera que permita contrastar y valorar los resultados de la investigación con posterioridad. Esta concentración coordinada y efectiva de los recursos de la investigación se logra mediante los proyectos, los que en sentido general contemplan y fundamentan la viabilidad de la ejecución de la investigación científica, establecen los presupuestos para su financiamiento, señalan los resultados concretos que se obtendrán y el cronograma de las actividades previstas. (p. 199)

Los proyectos de investigación científica son el resultado de la necesaria conciliación, por una parte de la oferta de conocimientos científicos por la entidad investigativa y, por otra, la demanda de los mismos por el sector productivo y de los servicios o de una organización determinada. (p. 199)

6.2. Fines generales de los Proyectos de Investigación

De acuerdo con Díaz Duque (2012) los fines esenciales de los proyectos de investigación científica son:

- Fomentar la realización de actividades de investigación dirigidas hacia los sectores productivos y de servicios priorizados.
- Articular los intereses científicos con los intereses económicos, sociales y ambientales.

- Garantizar la eficiencia del trabajo científico mediante la rápida introducción de sus resultados en la práctica social.

6.3. Criterios para la Evaluación de los Proyectos

Al referirse a los criterios para la evaluación de los proyectos de investigación Díaz Duque (2012) señala:

Todo proyecto de investigación científica es evaluado previamente por la entidad que lo financia o lo auspicia antes de su aprobación definitiva. Para ello utiliza, normalmente, grupos de expertos que valoran el proyecto mediante una escala determinada para un conjunto de criterios previamente seleccionados. (p. 205)

Los criterios para la evaluación de los proyectos dependen de la entidad que tiene a cargo su aprobación, aunque la práctica señala a los siguientes como los más frecuentes (p. 206):

- Valoración del impacto científico del proyecto: novedad, antecedentes y estado actual del tema, actualidad de la bibliografía citada, objetivos, interés científico o tecnológico.
- Valoración de la calidad del diseño del proyecto: metodología.
- Valoración de la planificación del proyecto.
- Valoración de la idoneidad científica, profesional y gerencial del investigador principal o jefe del proyecto.
- Valoración de la capacidad científica y profesional del equipo de investigadores.
- Cantidad de instituciones participantes en el proyecto y calidad de su infraestructura y servicios científico-técnicos.
- Satisfacción de los requerimientos del cliente o usuario.
- Ventajas del producto, servicio o proceso que se desarrolla con la obtención de los resultados del proyecto.
- Valoración del interés del mercado al que se puede acceder con el producto, servicio o proceso que se desarrolla.
- Análisis del nivel de competencia existente en el mercado.
- Requerimientos para la introducción en el mercado.
- Valoración de los medios materiales disponibles y solicitados para la realización del proyecto.

- Valoración del volumen y la estructura del presupuesto solicitado para la investigación en el proyecto.
- Valoración del volumen y la estructura del presupuesto solicitado para la introducción de los resultados del proyecto.
- Evaluación del impacto económico y financiero de la alternativa propuesta.
- Valoración del impacto social del proyecto: condiciones de vida de los beneficiarios, cambios en la economía nacional.
- Valoración del impacto ambiental de los resultados del proyecto: cambios en el entorno (positivos y negativos), medidas que se proponen.
- Valoración del impacto en el territorio donde se introduce el resultado.

En el Reglamento de Investigación de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Capítulo XII.- De la presentación de las propuestas de programas y proyectos de investigación científica e innovación tecnológica (UNESUM, 2014) se norma el proceso para la presentación y evaluación de los proyectos de investigación, los cuales elaborados tanto en las carreras como en la Dirección de Posgrado con vistas a participar en el concurso interno que cada año convoca la institución, deben ser evaluados por tres docentes de experiencia en investigación y en el área del conocimiento a que corresponde el proyecto. Los elementos a considerar para esta evaluación que otorga un máximo de 100 puntos, se muestran en el Anexo 6. Después de esta evaluación los proyectos que alcancen más de 70 puntos, pasan a la Dirección de Investigación donde son evaluados nuevamente por tres especialistas algunos de los cuales pueden ser externos, es decir, de otra institución. Para esta evaluación se utiliza la ficha de la Tabla 1.

Tabla 1

Ficha de evaluación y calificación de proyectos de investigación (I+D+i) presentados al concurso interno de la Universidad Estatal del Sur de Manabí

Criterio de calificación	Ponderación	Calificación (de 1 a 100 ptos.)	Observaciones
A) Equipo de investigación (considerar la formación académica y experiencia en investigación, multidisciplinariedad del equipo e incorporación de estudiantes)	20%	90	
B) Pertinencia del proyecto de investigación (El proyecto está alineado a los dominios académicos y líneas de la UNESUM y las necesidades del entorno, los beneficiarios están claramente identificados, actividades que contribuyen a solucionar los problemas y presenta criterios de sostenibilidad y sustentabilidad)	20%	100	
C) Calidad Científico-Técnica del proyecto (Claridad y coherencia en la estrategia metodológica, objetivos claramente identificados, matriz de marco lógico con indicadores de	60%	40	

6.4. Viabilidad de los Proyectos

Al referirse a la viabilidad de los proyectos Díaz Duque (2012) precisa lo siguiente: En la metodología para la elaboración de los proyectos de investigación, un lugar importante lo ocupa el análisis de la viabilidad, por cuanto cualquiera sea el sistema utilizado para la evaluación del proyecto, considerará su viabilidad como uno de los componentes decisivos para su aprobación, de ahí que resulte imprescindible comprender con precisión su alcance y conocer con exactitud su formulación. Por viabilidad de un proyecto se entiende la aceptabilidad real de sus propuestas, es decir, la factibilidad de ejecutarlo y llevarlo a cabo con éxito, por tal razón se desprende la importancia que le prestan las entidades financiadoras del proyecto a este rubro. En sentido general se distinguen los siguientes tipos fundamentales de viabilidad: técnica, económica, social y ambiental. (pp. 202-203)

- **Viabilidad técnica:** Es la que garantiza, desde el punto de vista científico-técnico y tecnológico, la materialización de los procesos, mecanismos y procedimientos necesarios para la obtención e introducción de los resultados previstos. Si el resultado es un producto, y éste no se puede producir tecnológicamente, entonces no resulta ni sensato ni práctico ocuparse de la solución del problema formulado.
- **Viabilidad económica:** Esta contempla la evaluación de los costos de inversión para la obtención de los resultados y su introducción a la práctica social, así como su recuperación en el tiempo. Considera además la accesibilidad por parte del mercado, la demanda real que el mismo tiene, es decir, analiza críticamente la relación costo-beneficio del resultado previsto antes de abordar su obtención y realización social. La determinación de la viabilidad económica se realiza por diferentes técnicas específicas que exigen un enfoque multidisciplinario, en el cual participan también economistas.
- **Viabilidad social:** Se refiere al grado de aceptabilidad real de los resultados por parte de los usuarios potenciales. Por ejemplo, la adopción o asimilación consciente de una nueva tecnología resultante de una investigación exitosa puede resultar un proceso complejo si los usuarios de la misma no están convencidos de sus beneficios. La experiencia nacional refleja un bajo índice de viabilidad social en el caso de los resultados exitosos procedentes de las ciencias agropecuarias, en contraste con el elevado índice de viabilidad social que experimentan los resultados de las ciencias biomédicas.

- *Viabilidad ambiental*: Está referida a la valoración de los impactos que experimentará el medio ambiente como consecuencia de la obtención e introducción de los resultados en la práctica social. Este indicador puede derivarse de los estudios de impacto ambiental que se llevan a cabo para toda inversión. Si el resultado obtenido de la investigación produce un efecto negativo sobre el medio ambiente y no puede ser controlado o mitigado, entonces la solución del problema no tiene sentido para el nivel de conocimientos existentes en ese momento específico. Es probable que con el desarrollo ulterior de nuevas tecnologías de procesamiento o tratamiento puedan eliminarse esos efectos negativos. La consideración integral de todos los tipos de viabilidad permite adoptar decisiones bien fundamentadas, dirigidas tanto hacia la desaprobación de la ejecución del proyecto que puede concluir en un fracaso o tener un impacto negativo, como también hacia el perfeccionamiento de su diseño con el propósito de alcanzar un resultado realmente viable.

6.5. Formato UNESUM para Proyectos de Investigación

La metodología para la confección de un proyecto de investigación científica no es única y depende, como regla general, de la entidad auspiciadora o financista del proyecto, que es en consecuencia la que establece las normas y los requisitos para su presentación y aprobación. Los formatos del proyecto y del diseño de la investigación coinciden en muchos aspectos, pero difieren en otros, dados los propósitos y fines que persiguen. El diseño responde a la planificación y la organización de la investigación científica, en tanto el proyecto es una forma organizativa para conciliar los intereses de la parte científica con el financista, o de quien ejecuta la investigación científica con la que la demanda. (Díaz Duque, 2012, p. 200)

En el Anexo 7 se presenta un ejemplo de proyecto de investigación utilizando el formato de la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM). En sentido general dicho formato tiene dos partes: I) Generalidades, y II) Plan de investigación, formadas cada una de ellas por los componentes que se detallan a continuación:

I. GENERALIDADES

- Título
- Tipo de investigación
- Personal investigador
- Área estratégica

- Línea de investigación
- Lugar de ejecución del proyecto
- Presupuesto y orígenes de fondo
- Duración del proyecto

II. PLAN DE INVESTIGACIÓN

- Título del proyecto
- Resumen del proyecto
- Problematización
- Objetivos
- Marco lógico (matriz de marco lógico)
- Justificación
- Hipótesis
- Fundamentación científico tecnológico
- Diseño metodológico
- Resultados esperados
- Plan de divulgación científica y tecnológica
- Cronograma de ejecución del proyecto
- Cronograma valorado
- Presupuesto
- Bibliografía

6.6. Formato de los Proyectos de Investigación como Modalidad de Titulación

El proceso de elaboración y evaluación de los proyectos de investigación como modalidad de titulación en la Carrera de Ingeniería Forestal se rige por lo establecido en la guía metodológica correspondiente (Anexo 5). Los informes finales de dichos proyectos tienen dos partes: I) Informaciones generales, y II) Contenidos, integradas cada una de ellas por los elementos que se señalan a continuación (Carrera de Ingeniería Forestal, 2022):

I. INFORMACIONES GENERALES

- Cubierta
- Portada
- Certificación del tutor

- Aprobación del trabajo
- Dedicatoria y agradecimientos
- Índice de contenidos
- Índice de tablas
- Índice de figuras
- Resumen
- Palabras clave
- Abstract
- Key words

II. CONTENIDOS

- Introducción
- Objetivos
- Objeto de estudio y campo
- Pregunta(s) de investigación
- Alcance de la investigación
- Hipótesis
- Marco referencial
- Materiales y métodos
- Resultados
- Discusión
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Referencias bibliográficas
- Anexos

6.7. Referencias Bibliográficas

Álvarez de Zayas, C. M. y Sierra Lombardía, V. M. (2000). *La investigación científica en la sociedad del conocimiento*. Universidad de Oriente.

Carrera de Ingeniería Forestal. (2022). *Guía metodológica para la elaboración y evaluación del proyecto de investigación como modalidad de titulación*. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador.

Díaz Duque, J. A. (2012). *Metodología de la Investigación Geofísica*. Félix Varela.

Steinlin, H. (1983). La silvicultura al servicio del desarrollo: importancia de una investigación adecuada. *Unasylva*, 35(142).

<https://www.fao.org/3/q4030s/q4030s06.htm>

Universidad Estatal del Sur de Manabí. (2014). *Reglamento de Investigación de la Universidad Estatal del Sur de Manabí*. Ecuador.

6.8. Videos Recomendados

- ¿Qué es un Proyecto de Investigación? Cómo se Hace Paso a paso
(<https://www.youtube.com/watch?v=Ynvm32352ng>)
- Las rutas de la investigación cuantitativa, cualitativa y mixta. El software IDEA: Generador de proyectos (<https://www.youtube.com/watch?v=S1fTMx7zmYg>)

El momento de aplicar los instrumentos de medición y recolectar los datos representa la oportunidad para el investigador de confrontar el trabajo conceptual y de planeación con los hechos.

Roberto Hernández-Sampieri

VII. ACTIVIDADES DOCENTES DEL TEMA 3

En este capítulo se presentan las guías metodológicas de las actividades docentes que los alumnos deben desarrollar con la guía del profesor para cumplir la habilidad u objetivo general de la Unidad Temática No. 3.

7.1. Seminario No. 3

Título: Proyectos de investigación

Competencia socioafectiva: Los estudiantes deben observar los videos siguientes:

- Proyecto de Investigación Científica
(https://www.youtube.com/watch?v=qX8x_y0xudo)
- ¿Qué es un Proyecto de Investigación? Cómo se Hace Paso a paso
(<https://www.youtube.com/watch?v=Ynvm32352ng>)

Objetivo: Describir los elementos de los proyectos de investigación formato UNESUM y como modalidad de titulación

Introducción

Los proyectos constituyen una forma organizativa eficiente en la optimización de los recursos humanos, materiales y financieros con vistas a alcanzar en un tiempo determinado la solución del problema científico y por tanto lograr el cumplimiento de los objetivos trazados. La productividad de un sistema científico está directamente relacionada con el grado y la intensidad de la concentración de los recursos de la investigación en determinadas direcciones o líneas priorizadas, de manera que permita contrastar y valorar los resultados de la investigación con posterioridad. Esta concentración coordinada y efectiva de los recursos de la investigación se logra mediante los proyectos, los que en sentido general contemplan y fundamentan la viabilidad de la ejecución de la investigación científica, establecen los presupuestos para su financiamiento, señalan los resultados concretos que se obtendrán y el cronograma de las actividades previstas. Los proyectos de investigación científica son el resultado de la necesaria conciliación, por una parte de la oferta de conocimientos científicos por la entidad investigativa y, por otra, la demanda de los mismos por el sector productivo y de los servicios o de una organización determinada. (Díaz Duque, 2012, pp. 198-199)

El Reglamento de Régimen Académico Institucional de la UNESUM (OCAS, 2017), en su Artículo 17, relaciona como una de las modalidades de los trabajos de titulación a los proyectos de investigación, planteando que dichos trabajos deben ser una propuesta innovadora que contenga, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, su

base conceptual, las conclusiones y fuentes de consulta. Para garantizar su rigor académico, el trabajo de titulación debe guardar correspondencia con los aprendizajes adquiridos en la carrera, donde se evidencia un nivel de argumentación coherente con el campo del conocimiento.

Formular un proyecto de investigación previa la titulación es un proceso que le permite al estudiante organizar sus ideas en torno a un problema o pregunta que él considera importante resolver y para lo cual tiene capacidades y conocimientos suficientes desde su trayectoria académica. Además, permite que el estudiante después de hacer una investigación, llegue a unas conclusiones personales, integrando todas las competencias adquiridas a lo largo de la carrera, relacionando la teoría con la práctica, con la finalidad de resolver un problema que se extrae de la realidad y que es factible de investigar y de ser solucionado porque está al alcance de su nivel de formación académica. Tiene como objetivo desarrollar de forma integrada las competencias que el estudiante ha adquirido, utilizando la metodología de la investigación apropiada para el tipo de trabajo que plantea, con iniciativa y creatividad. (Carrera de Ingeniería Forestal, 2022)

Materiales y métodos

La actividad se desarrollará en un ambiente áulico y se trabajará por equipos de estudiantes, cada uno de los cuales realizará una exposición utilizando un PowerPoint, el cual debe estructurarse en diapositiva de presentación, introducción, objetivo, materiales y métodos, resultados, conclusiones y recomendaciones. Las indicaciones sobre lo que deben tratar en cada una de estas partes las pueden encontrar en la “Guía metodológica para la elaboración de informes de las actividades docentes” (Anexo 3). Los temas y contenidos a exponer por todos los equipos son los siguientes:

1. Generalidades sobre proyectos de investigación

- Fines generales de los proyectos de investigación científica
- Criterios para la evaluación de los proyectos
- Viabilidad de los proyectos de investigación

2. Formato de la UNESUM para elaborar proyectos de investigación

- Elementos de los proyectos de investigación de la UNESUM presentes en el proceso de investigación cuantitativa. Para cumplir con esto deben hacer una tabla con dos columnas. En la primera relacionan las partes que integran el formato de los proyectos de investigación de la UNESUM y en la segunda columna marcan con una “X” los que constituyen elementos del proceso de investigación cuantitativa.

Partes del plan de investigación proyectos UNESUM	Partes presentes en el proceso de investigación cuantitativa

3. Proyectos de investigación como modalidad de titulación

- Etapas metodológicas para la realización de los proyectos de investigación como modalidad de titulación (aquí, además de mencionar cada etapa, deben describir brevemente en qué consisten las mismas)
- Elementos del proceso de investigación cuantitativa presentes en los proyectos de investigación como modalidad de titulación. Para cumplir con esto deben hacer una tabla similar a la del punto 2 solo que en la primera relacionan las partes que integran el proyecto de investigación como modalidad de titulación y en la segunda columna marcan con una “X” las que constituyen elementos del proceso de investigación cuantitativa.

Evaluación

La evaluación de esta actividad docente se realizará con la rúbrica correspondiente a exposiciones (Anexo 2). El PowerPoint utilizado para la presentación debe ser entregado al

profesor por parte del responsable del equipo de alumnos a través de la herramienta Google Classroom hasta la fecha que se indique en la misma.

Bibliografía

Carrera de Ingeniería Forestal. (2022). *Guía metodológica para la elaboración y evaluación del proyecto de investigación como modalidad de titulación*. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador.

Díaz Duque, J. A. (2012). *Metodología de la investigación geofísica*. Editorial Félix Varela
Órgano Colegiado Académico Superior. (2017). *Reglamento de Régimen Académico Institucional de la UNESUM*. Ecuador.

"Sí no quíeres perderte en el olvido tan pronto como estés muerto y corrompido, escribe cosas dignas de leerse, o haz cosas dignas de escribirse".

Benjamín Franklin (1706-1790) – (estadista y científico estadounidense)

VIII. TEMA 4: DIFUSIÓN DE RESULTADOS CIENTÍFICOS

Esta es la Unidad Temática No. 3 de la asignatura Metodología de la Investigación Científica y su objetivo es fundamentar los elementos básicos de la difusión de los resultados científicos. Los contenidos que aquí se tratan, además de constituir un resumen para el estudio individual, deben ser presentados por el profesor a sus alumnos a través de una Conferencia.

8.1. Difusión de los Resultados Científicos

Resulta importante aclarar que entre divulgación y difusión científica existe diferencia. Fourez (1997, como se citó en Flores Urbáez y Cadenas Martínez, 2022) plantea que la divulgación de la investigación científica se refiere a una actividad de relaciones públicas de la comunidad científica para mostrarle al público no especializado lo que los científicos son capaces de producir. En tal sentido, Espinosa (2010, como se citó en Flores Urbáez y Cadenas Martínez, 2022) señala que “La divulgación del conocimiento científico es una responsabilidad de todo aquel que investiga, porque contribuye a la democratización del conocimiento, realimentar las desigualdades preexistentes o comunicar resultados a la comunidad formada por los especialistas en la materia” (p. 23).

Por otro lado, está la difusión del conocimiento científico, la cual consiste en “Propagar el conocimiento entre especialistas y constituye un tipo de discurso diferente, contiene un conjunto de elementos o signos propios de un discurso especializado y una estructura que se constituyen en factores clave a la hora de su evaluación” (Espinosa Santos, 2010, como se citó en Flores Urbáez y Cadenas Martínez, 2022, p. 23).

“Difundir los resultados de investigación es vital para la ciencia para que se puedan conocer sus avances y así permitir que el conocimiento evolucione” (Flores Urbáez y Cadenas Martínez, 2022, p. 23)

Una exigencia del desarrollo científico es que la difusión de los nuevos conocimientos científicos se realice con calidad, inmediatez y efectividad. Con respecto a este tema Díaz Duque (2012) plantea lo siguiente:

La finalidad esencial de la difusión científica es comunicar nuevas ideas, conocimientos, informaciones y resultados de una manera clara, concisa y fidedigna. La claridad y la exactitud exigidas a cualquier exposición científica, en gran medida, descansa en el vocabulario empleado, el cual disfruta de la ventaja de brindar al texto la precisión deseada y bien utilizado no perjudica el estilo literario. (p. 223)

Una expresión es clara si se cumplen los siguientes requisitos (p. 223):

- Las ideas que contiene son claras y responden a un plan ordenado y armónico.
- Las oraciones y frases son cortas, con limitado uso de la subordinación mediante partículas como: que, quien, cual, cuyo, puesto que, sin embargo, aunque.
- Cada párrafo expresa una idea específica y la explica.
- La redacción es en forma impersonal. No se emplea la primera persona ni en singular ni en plural.

- No se abusa de los paréntesis u otras formas similares de explicación secundaria.

“Una expresión es concisa si las ideas y resultados principales se expresan en breve tiempo (10 a 20 minutos), restringido espacio (un m²) y limitadas páginas (5 a 10 páginas)” (p. 224).

“Una expresión es fidedigna si los datos e informaciones que emplea son reales y los procedimientos y técnicas empleados son incuestionables. La difusión del conocimiento científico se lleva a cabo mediante diferentes portadores formulados en forma escrita, oral o gráfica” (p. 224).

En toda exposición de los conocimientos científicos, sea en forma oral o escrita, los rasgos esenciales e imprescindibles son la exactitud y la claridad. Nada debe quedar sobrentendido y, por otra parte, los juicios, una vez formulados, no necesitan repeticiones enfáticas. Cada término deberá emplearse en su significado estricto, justo y permanente. La ciencia requiere de frases cortas, expresiones ajustadas, vocablos precisos. (p. 223)

En el mismo orden de cosas Flores Urbáez y Cadenas Martínez (2022) se refieren a los siguientes aspectos básicos o principio de la redacción científica (pp. 35-36):

- Precisión: Utilice palabras que comuniquen exactamente lo que quiere decir y evite aquellas que pudieran generar dudas, como, expresiones coloquiales, palabras comodín o modismos locales que diluyan el significado del texto.
- Claridad: El texto científico debe leerse y comprenderse rápidamente, por lo tanto, el lenguaje debe ser sobrio y sin exceso de palabras. Omita las expresiones idiomáticas, figuras literarias (metáforas, símiles) y oraciones muy extensas que separen el sujeto del verbo. Los párrafos deben estar ordenados (espaciado entre párrafos, sangría al inicio, dependiendo de las normas de la revista). Evite párrafos extremadamente largos (media página) o muy cortos, de dos o tres líneas, se sugiere una extensión entre 7 y 10 líneas por párrafo.
- Brevedad/Concisión: Se debe incluir solo información pertinente al objetivo del artículo. Se debe decir solo lo que necesita ser dicho, comunicar la información con la menor cantidad posible de palabras para no desviar la atención del lector ni afectar el contenido del mensaje. Evite palabras de más y redundancias. Recuerde que las revistas ponen límite a la cantidad de páginas, palabras o caracteres.

8.2. Portadores Utilizados para la Difusión del Conocimiento Científico

En relación a la difusión del conocimiento científico Díaz Duque (2012) plantea que: La difusión del conocimiento científico se lleva a cabo mediante diferentes portadores formulados en forma escrita, oral o gráfica. Los principales portadores escritos son los artículos científicos, los libros o monografías y los informes de investigación, así como las ponencias para eventos científicos. Los portadores orales están relacionados con las intervenciones públicas del investigador, frente a un auditorio, ante su Departamento, Consejo Científico, Tribunal de Tesis o en un determinado evento científico. Los portadores gráficos más utilizados son los carteles o paneles empleados en exposiciones y eventos (p. 224).

- Portadores escritos: Comprenden los trabajos escritos en calidad de artículos y libros científicos, los informes parciales y finales de investigación, así como las ponencias para los eventos científicos. (p. 225)
- Portadores orales: Los trabajos orales más frecuentes consisten en la exposición de los resultados de la investigación en un evento científico o ante un colectivo de colegas interesados en los mismos, que puede consistir en el Departamento, la Comisión o el Consejo Científico de la institución en la que labora el investigador. Toda exposición oral debe basarse en un trabajo escrito o ponencia. (p. 228)
- Portadores gráficos: Los más utilizados son los carteles o paneles empleados en exposiciones y eventos. El espacio que por lo general se dispone oscila entre uno y dos metros cuadrados, en el cual se insertan los materiales que el investigador desea exponer. Para los carteles resulta de suma importancia el diseño gráfico, para lo cual es imprescindible una buena combinación de colores, la selección adecuada del tipo y tamaño de las letras, así como los gráficos, fotos y tablas que se colocarán y su ubicación en el espacio. (p. 238)

8.2.1. Ejemplos de Portadores Escritos

A continuación algunos ejemplos de portadores escritos de acuerdo con Díaz Duque (2012):

- Informes o reportes finales de investigación. Es el documento que elabora el investigador o el colectivo de investigación que llevó a cabo la investigación científica, con el propósito de informar los resultados alcanzados a las autoridades científicas y administrativas de su institución o de la institución auspiciadora del proyecto. Este informe también comprende el análisis del cumplimiento de las etapas

y actividades contempladas en el cronograma de trabajo y el uso de los recursos que estuvieron a disposición de la investigación. (p. 208)

- Libros y monografías. Son obras científicas o trabajos de divulgación científica que investigan plena y multifacéticamente un problema o materia. Generalmente se escribe de acuerdo con determinado plan que abarca todos los aspectos de la materia o fenómeno y con frecuencia se elabora por un colectivo de autores de reconocido prestigio en el tema. (p. 177))
- Artículos científicos. “El artículo científico es un informe escrito que comunica por primera vez los resultados de una investigación” (Mari Mut, 2013). Un artículo científico es un informe escrito y publicado que describe resultados originales de investigación. Esta breve definición debe matizarse, sin embargo, diciendo que un artículo científico debe ser escrito y publicado de cierta forma, definida por tres siglos de tradiciones cambiantes, práctica editorial, ética científica e influencia recíproca de los procedimientos de impresión y publicación. Para definir adecuadamente el “artículo científico”, hay que definir el mecanismo que le da origen, o sea, la publicación válida. Se publican resúmenes, tesis, comunicaciones a congresos y muchos otros tipos de escritos científicos, pero esos documentos no pasan normalmente la prueba de la publicación válida. Además, aunque un trabajo científico satisfaga todos los demás requisitos, no se habrá publicado válidamente si se da a conocer por un medio inapropiado. (Day, 2005)

8.2.2. Reglas Prácticas de Presentación Oral

El acto en sí de la presentación oral debe seguir las siguientes reglas prácticas (Díaz Duque, 2012):

- Exponer el trabajo libremente, sin leer el texto de la ponencia.
- Utilizar medios audiovisuales de calidad, sin exagerar el número de diapositivas, transparencias, láminas, mapas.
- Las principales ideas deben reflejarse en dos o tres palabras clave, que posteriormente serán enlazadas armónicamente con las palabras que vengan a la mente en ese momento. No debe recitarse el texto de memoria.
- Planificar, organizar y preparar con tiempo suficiente la exposición.
- Practicar en voz alta ante un pequeño grupo de colegas.

- La exposición debe hacerse de pie, con soltura y movimientos espontáneos y naturales. Debe captarse y mantenerse la atención del auditorio.
- Al hablar, las manos deben estar libres, y a lo sumo disponer de un puntero o una pequeña guía.
- La voz debe proyectarse hacia el final del auditorio, sin agudizarla, en un tono normal y con la cadencia requerida.
- Barrer constantemente el auditorio con la mirada; no fijar la vista en un mismo punto de la sala.
- Evitar a toda costa la repetición de frases que se convierten en “muletillas”, y también las típicas de los cierres: “... y por último”, así como palabras y frases rebuscadas o impactantes. Las ideas deben ser expresadas claramente y para ello se seleccionarán las palabras adecuadas.
- No ofrecer excusas al auditorio del siguiente tipo:
 - “No he tenido el tiempo suficiente para prepararme”
 - “No soy el más indicado para desarrollar este tema”
 - “No estoy capacitado para esta elevada encomienda”
 - “No tengo la experiencia suficiente...”
- No dejarse influenciar psicológicamente por el lugar en que se realizará la exposición; éste debe ser visitado con anterioridad. Si se siente algún nerviosismo, respirar lenta y profundamente dos o tres veces antes de subir al estrado. Comenzar a hablar cuando se sienta el dominio total. (pp. 228-229)

8.2.3. Uso de PowerPoint para Presentaciones Orales

Refiriéndose al uso del PowerPoint Díaz Duque (2012) señala lo siguiente:

En la actualidad numerosas exposiciones orales se llevan a cabo utilizando el programa PowerPoint, herramienta que permite elaborar diapositivas en un formato atractivo y práctico, sin embargo, no siempre el investigador logra alcanzar su objetivo comunicativo, al desconocer un conjunto de reglas simples para la elaboración de las diapositivas y para su explicación posterior. Antes de cualquier tipo de presentación, es imprescindible planificar y organizar la misma, precisando las ideas que se desean exponer y delimitando el orden en que aparecerán así como el tiempo que se empleará en cada una de ellas. ¿Qué es lo que se quiere exponer? ¿Cuál es el fin que se persigue con la exposición? ¿A quiénes va dirigida la presentación?

Estas son algunas de las preguntas iniciales que debe formularse el investigador antes de confeccionar la primera diapositiva. (p. 230)

Reglas para la elaboración de las diapositivas (pp. 234-236):

- La presentación se hace para un auditorio específico, de manera que lo primero es pensar en el público que se tiene, cuál es su nivel de preparación y comprensión del tema, cuáles son sus intereses y expectativas.
- Lo más importante en la presentación es el texto, luego se localizan las fotos, figuras, esquemas, mapas, que faciliten su comprensión, y se insertan adecuadamente y con medida.
- Cada diapositiva actúa como un guión para la exposición, por tanto no debe recargarse ni con textos explicativos ni con imágenes.
- La combinación de colores y la estética en general debe tener en cuenta al tema que se aborda, al auditorio y al lugar o recinto donde se efectuará la presentación. No debe seleccionarse un número excesivo de colores para las láminas.
- Son recomendables los colores contrastantes, un fondo oscuro con letras claras, o viceversa, resulta una buena combinación. Cada color transmite un cierto significado.
- Resulta aconsejable adoptar una lógica en la estética de la presentación que se mantenga desde el inicio. Por ejemplo, un solo color de fondo, un mismo y único color para los títulos, otro para los subtítulos y así sucesivamente.
- Los tipos de letras recomendadas para las diapositivas son: Verdana y Tahoma, aunque pueden emplearse otras formas simples como Arial y Times New Roman. El tamaño no debe ser inferior a 24 puntos.
- Las láminas deben incorporar elementos de comunicación visual como imágenes, fotos, gráficos, mapas, diagramas o esquemas. Ello le otorga una especial dinámica a la presentación. Estos elementos deben ayudar y no complicar la explicación, por lo que deben ser nítidos, claros y comprensibles.
- Deben evitarse las tablas en las diapositivas. Si resulta imprescindible su inclusión, entonces no deben exceder de 20 celdas: 4 columnas y 5 filas, o viceversa.
- La ortografía y la redacción deben ser impecables. Todo mensaje importante se diluye cuando se acompaña de una falta de ortografía.
- No se debe abusar de los efectos especiales ni de los hipervínculos, ellos distraen la atención de lo principal que se quiere comunicar con el texto y las imágenes.

Consejos para la exposición con PowerPoint (pp. 236-237):

- Se debe hablar despacio, en alta voz y con claridad, proyectando la misma hacia el final del auditorio. Las palabras a utilizar deben estar en correspondencia con el tema, el perfil y nivel del auditorio. Todos los presentes, sin excepción, deben comprender.
- Durante la exposición no se deben leer los textos de las diapositivas. Ellos están en la pantalla y pueden ser leídos por los asistentes. El tiempo de cada lámina se aprovecha en comentarios y explicaciones adicionales. Recordar que el texto es solo un guión.
- Por lo general las exposiciones orales tienen un tiempo límite y éste regula el número de diapositivas que deben integrar una presentación.
- Una diapositiva no debe estar en la pantalla por un tiempo mayor que dos minutos.
- La presentación se debe practicar con anterioridad y preferiblemente ante la presencia de personas que puedan realizar recomendaciones útiles. Es muy conveniente conocer y visitar previamente la sala donde será expuesta la presentación y evaluar las condiciones de iluminación y el tipo y las características del proyector y la pantalla a utilizar.

8.3. Publicaciones Primarias (válidas) y Secundarias

“Los artículos científicos publicados en miles de revistas científicas componen la literatura primaria de la ciencia. Los libros y los artículos de síntesis (*review articles*) que resumen el conocimiento de un tema componen la literatura secundaria” (Mari Mut, 2013, p. 4).

Una publicación científica primaria aceptable debe ser la primera divulgación y contener información suficiente para que los colegas del autor puedan: 1) evaluar las observaciones, 2) repetir los experimentos, y 3) evaluar los procesos intelectuales; además, debe ser susceptible de percepción sensorial, esencialmente permanente, estar a la disposición de la comunidad científica sin restricciones, y estar disponible también para su examen periódico por uno o más de los principales servicios secundarios reconocidos (*Council of Biology Editors*, 1968; como se citó en Day, 2005, p. 9)

Algunos investigadores consideran los resúmenes (*abstracts*) publicados en las actas de congresos como publicaciones válidas. Sin embargo, estos resúmenes no contienen la información necesaria para que otros investigadores repitan el trabajo y el texto no fue sometido al proceso riguroso de revisión por pares (*peer review*) que caracteriza a las revistas científicas. La ausencia de dicha revisión también descalifica

como publicaciones primarias a los informes de proyectos subvencionados por agencias públicas o privadas y a las publicaciones internas de tales organizaciones. Esta literatura, llamada comúnmente literatura gris, tampoco está disponible para los servicios bibliográficos que recopilan y resumen la información científica. (Mari Mut, 2013, p. 3)

Existen otras clasificaciones de la literatura, tal es el caso de la siguiente de acuerdo con Arguedas-Arguedas (2009):

- Primarias: Comunicaciones originales de resultados acompañados de los fundamentos conceptuales que sirven a los expertos, para producir otros conocimientos. Ejemplo: artículos de investigaciones originales publicados en revistas científicas.
- Secundarias: Artículos de revisión en que los autores aportan una reorganización del material, una jerarquización de los contenidos y una nueva articulación argumental. Todos los hechos se apoyan en la literatura primaria, desde la cual se realizan interpretaciones y conclusiones. Ejemplo: los artículos de revisión o “estados del arte” relacionados específicamente con un tema, se publican en revistas científicas.
- Terciarias: Libros de texto, tratados, resúmenes didácticos. Hay ausencia de controversias, son una presentación sistemática de los temas. Pueden ser recopilaciones de lo más nuclear de una disciplina o área de trabajo. Son muy útiles porque auspician el primer contacto con un tema no conocido y como fuentes de apoyo didáctico para estudiantes. Sin embargo, no son fuentes recomendadas para ser citadas en un protocolo de investigación o en un artículo científico.
- Cuaternaria: Textos de difusión popular, escritos científicos de divulgación. Los autores son científicos o periodistas que escriben para público amplio. Aunque estas publicaciones son relevantes para la población en general, se considera inaceptable la citación de este tipo de fuentes en un artículo científico.

En consecuencia puede plantearse que si pretendemos hacer una buena investigación que se desea publicar en una revista científica importante, debemos utilizar como soporte de la misma únicamente artículos científicos y si es necesario, en un bajo porcentaje, libros y artículos de revisión sobre la temática. No utilice tesis de grado o posgrado para plantear los diseños teóricos y metodológicos de su investigación. Independientemente de que las mismas pueden ser útiles para tener un primer acercamiento a lo que se quiere realizar. Recuerde que solo los artículos publicados en revistas científicas serias son sometidos a una rigurosa

revisión por pares. Al decir revista sería nos referimos a las que se encuentren indexadas en bases de datos conocidas y que pertenezcan al Comité de Ética de la Publicación (COPE) (<https://publicationethics.org/>). Tenga el cuidado de no utilizar informaciones de revistas depredadoras cuyo único interés es la ganancia monetaria que puedan tener sin interesarles la calidad de lo que se publica.

¿Por qué no es recomendable utilizar tesis para desarrollar una investigación? Porque a diferencia de los artículos que se someten a la revisión de al menos dos especialistas en el tema, las tesis aunque se presentan en un tribunal que varía entre tres y 17 personas, en la gran mayoría de los casos ninguna de ellas es especialista en el tema que analiza, por eso aunque al igual que en el caso de los artículos se siga un proceso riguroso, se corre el riesgo de no hacer el análisis que corresponde. Por esto se pueden encontrar en los repositorios institucionales tesis con problemas metodológicos y conceptuales. Algo parecido puede ocurrir en el caso de revistas con pocos años de existencia que todavía no se encuentran indexadas en bases de datos importantes.

Con respecto a las revistas depredadoras Flores Urbáez y Cadenas Martínez (2022) dicen que las mismas son considerada por muchos integrantes de la comunidad científica internacional como “fraude científico” por dos principales razones: por un lado, el no llevar a cabo la revisión científica pertinente y necesaria en este tipo de publicaciones y, por otro, que su finalidad no es la difusión del contenido científico, sino el lucro. Estos autores señalan cuatro aspectos o situaciones que hacen sospechar que una publicación se encuadra dentro de la categoría de “depredadora”: a) “Ansias” por recibir manuscritos, b) Amplitud y variedad temática, c) Expertos y procesos difícilmente comprobables y, d) Errores, erratas y demás (medición falsa del factor de impacto, cantidad llamativa de anuncios).

Un primer paso para comprobar si una revista es depredadora consiste en consultar la lista de revistas depredadoras en <https://beallslst.net/>. Muchas de estas publicaciones consiguen “camuflarse” muy bien a simple vista, adoptando, por ejemplo, títulos o apariencias similares a las de algunas de las revistas legítimas más populares. (Flores Urbáez y Cadenas Martínez, 2022, p. 92)

8.4. Proceso para la Publicación de Artículos en Revistas Científicas

Pasos para la publicación de artículos científicos según Lodeiros Seijo *et al.* (2002):

- Selección de la revista. Esto por supuesto debe hacerse después de tener una buena idea del artículo y de los resultados que allí se reportarán. La selección temprana de la

revista podrá ahorrar mucho tiempo, ya que se puede tomar en cuenta su formato y exigencias al momento de la redacción y confección del manuscrito. No obstante, muchos investigadores prefieren escoger la revista luego de la confección del manuscrito, sobrepesando los alcances en la generación de conocimiento, para decidir el envío del artículo a revistas de mayor o menor impacto en la sociedad científica. Es por ello que, es aconsejable para el estudiante o investigador novel estar bien informado de las distintas revistas del área, conociendo sus características para poder analizar las ventajas y desventajas de cada una. (p. 32)

- Delimitación de los resultados que serán publicados. Generalmente la investigación es un proceso continuo que no se detiene y nuevas investigaciones se van planeando a medida que los resultados se van generando. Es por esto necesario hacer delimitaciones en cuanto a la cantidad y tipo de resultados que serán publicados. Generalmente esto está íntimamente ligado a la selección de la revista y la elaboración de un plan de publicaciones del laboratorio o departamento donde labore. Es una falta común de los investigadores noveles y estudiantes, el querer obtener el mayor número posible de publicaciones de su investigación, “cortando de esta manera el salami muy fino”, como se conoce en el argot científico a este defecto. El incurrir en este error hace perder credibilidad y es mal visto por parte de la comunidad científica, por no estar en concordancia con el comportamiento ético esperado de un buen investigador. (p. 33)
- Envío del manuscrito a la revista. Es importante enviar el material bien protegido, siguiendo todos los formatos e información requerida incluyendo las copias y originales solicitadas por la revista, ya que la falta de alguno de ellos puede resultar en la devolución del material por parte del editor. (p. 67)
- Aceptación o rechazo del artículo. La devolución de un artículo puede deberse a varios motivos. En algunas revistas la revisión inicial es muy rigurosa y el no adaptarse a las normas preestablecidas puede producir una devolución del artículo, más no un rechazo. En este caso el artículo debe ser adaptado estrictamente a las normas de la revista y reenviado. Incluso se da el caso de que se devuelva el manuscrito porque el texto es presentado en línea y media y no a doble línea como lo demanda la mayoría de las revistas. Otras devoluciones pueden ser producidas porque el editor detecta que el tema del artículo no es adecuado para la revista, en este caso,

el editor frecuentemente aconseja enviar el artículo a una revista más acorde con el área. (p. 68)

- Prueba de galera. Es la forma final del artículo, tal cual como aparecerá en la publicación, la cual es enviada a los autores para que corrijan cualquier defecto que posea. Al ser enviada la prueba de galera, es necesario que el autor revise todos los detalles, haciéndola incluso revisar por otros investigadores, de modo de detectar todos los errores posibles, antes de su publicación. La revista generalmente envía un formato por el cual el autor debe guiarse para indicar las correcciones que deben hacerse. Es importante que el autor siga esas instrucciones para evitar malos entendidos. En todo caso, las correcciones en las pruebas de galera deben hacerse lo más pronto posible y ser enviadas rápidamente. (p. 70)

Somos de la idea de que los estudiantes para publicar sus tesis sin mayores inconvenientes deben seguir los consejos de los tutores, quienes por lo general tienen alguna experiencia en este proceso. Son los tutores quienes mejor que nadie pueden decidir a qué revista enviar el trabajo y si los alumnos no están interesados en publicar, lo cual es bastante frecuente, pues es el tutor quien debe preparar el manuscrito y enviarlo a la revista que decida. En ese caso el tutor será el primer autor del trabajo, el alumno el segundo y después se puede colocar a uno o a todos los miembros del tribunal si en realidad aportaron con su revisión a la calidad del trabajo. Consideren también que todas las tesis que se terminan permiten la culminación de los estudios de al menos un estudiante, pero son muy pocas las que se llegan a publicar sin la necesidad de hacer cambios sustanciales principalmente con respecto a la bibliografía utilizada y la redacción de la sección materiales y métodos.

Una correcta revisión de la bibliografía permite construir eficazmente el estado del arte sobre un tema y hacer comparaciones que enriquezcan los resultados de la investigación. Por lo general, la información que se ha ubicado en las bases de datos puede ser utilizada como guía para redactar el artículo. En particular, si alguna de las revistas llama la atención del investigador, se puede redactar el artículo siguiendo las normas editoriales de esa revista y usar su plataforma para el envío del manuscrito. (Flores Urbáez y Cadenas Martínez, 2022, p. 77)

Si usted trabaja o estudia en alguna Instituciones de Educación Superior de Ecuador (IES) antes de decidir enviar el trabajo a una revista, verifique también que la misma se encuentra indexada en alguna de las bases de datos reconocidas por el Consejo de Aseguramiento a la Calidad de la Educación Superior (CACES, 2019) las que en el caso de

las ciencias forestales se muestran en la Tabla 1. Considere también que el CACES no reconoce para los efectos de la evaluación institucional artículos con más de cuatro autores con filiación en IES ecuatorianas.

Tabla 1

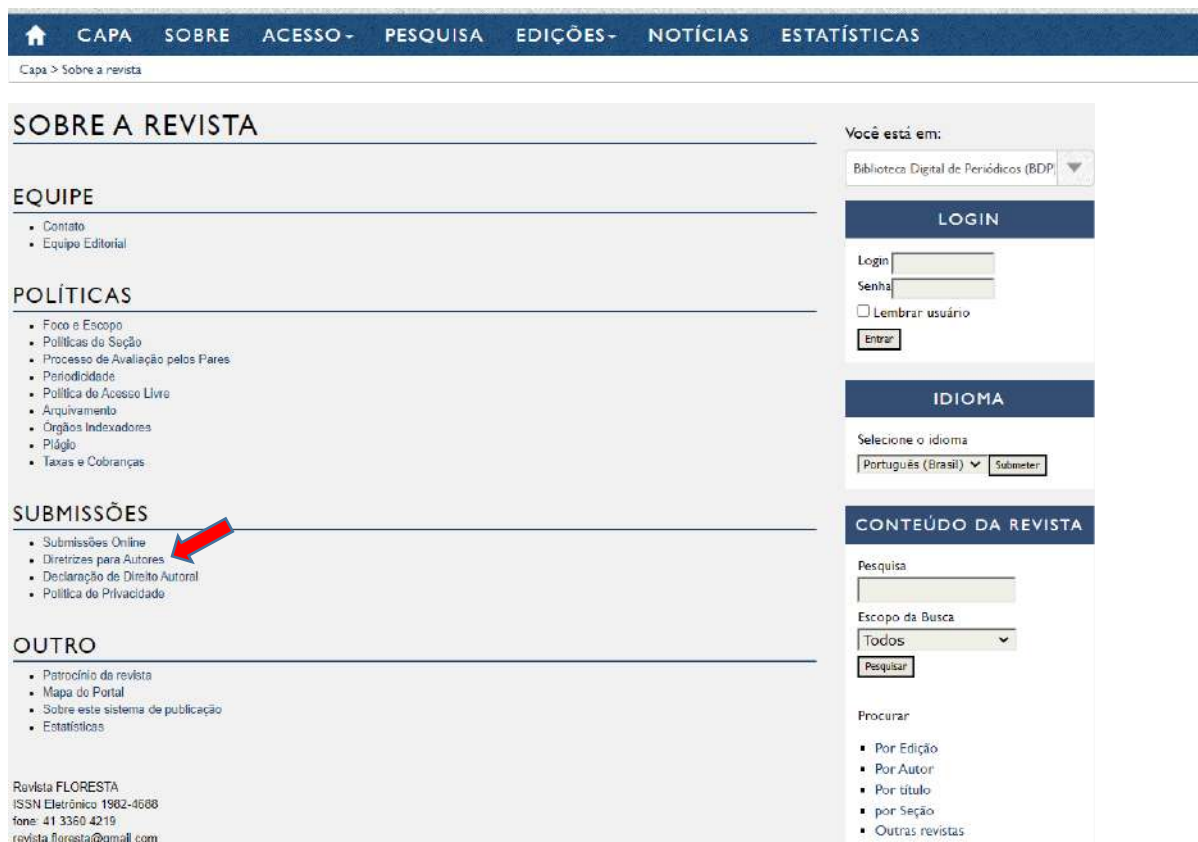
Bases de datos reconocidas por el CACES para la evaluación institucional

Bases de datos multidisciplinarias	
Nombre	Área de conocimiento
DOAJ (<i>Directory of Open Access Journals</i>)	Todas las disciplinas
ICI (<i>Indian Citation Index</i>)	Todas las disciplinas
Latindex (Sistema Regional de Información en línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal)	Todas las disciplinas
OAJI (<i>Open Academic Journals Index</i>)	Todas las disciplinas
PERIODICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias)	Multidisciplinar en ciencia y tecnología
SciELO (<i>Scientific Electronic Library Online</i>)	Multidisciplinar
Redalyc (Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal)	Todas las disciplinas
SCOPUS (base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas propiedad de Elsevier)	Todas las disciplinas
WOC (<i>Web of Science</i>)	Todas las disciplinas
Bases de datos especializadas	
Nombre	Área de conocimiento
AGRICOLA (Base de Datos con registros bibliográficos de la Biblioteca Nacional de Agricultura de EE. UU.)	Agricultura
CAB Abstracts (<i>The most comprehensive source of international research information in agriculture, environment and all related applied life sciences, produced by CABI Publishing</i>)	Agricultura
Biological Abstracts (Base de datos referencial que incluye revistas que son requeridas en la preparación de proyectos de investigación, con propósitos y tendencias en las ciencias de la vida, relacionadas con temas que van desde la botánica hasta la microbiología y la farmacología)	Biología y ciencias de la vida
IRESIE (Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa)	Educación
ERA (<i>Educational Research Abstracts</i>)	Educación

Cada revista tiene sus normas editoriales las cuales debemos observar para la redacción y envío del manuscrito. Dichas normas se pueden encontrar en la página de la revista según los ejemplos de las Figuras 1 y 2 o accediendo a las mismas desde alguna de las base de datos en que se encuentra indexada la revista.

Figura 1

Acceso a las instrucciones para los autores de la Revista Floresta



The screenshot shows the website of Revista Floresta. The top navigation bar includes links: CAPA, SOBRE, ACESSO -, PESQUISA, EDIÇÕES-, NOTÍCIAS, and ESTATÍSTICAS. Below the navigation bar, the main content area is titled 'SOBRE A REVISTA'. It contains several sections: 'EQUIPE' (with links to Contato and Equipe Editorial), 'POLÍTICAS' (with links to Foco e Escopo, Políticas da Seção, Processo de Avaliação pelos Pares, Periodicidade, Política de Acesso Livre, Arquivamento, Orgãos Indexadores, Plágio, and Taxas e Cobranças), 'SUBMISSÕES' (with links to Submissões Online, Diretrizes para Autores, Declaração de Direito Autoral, and Política de Privacidade), and 'OUTRO' (with links to Patrocínio da revista, Mapa do Portal, Sobre este sistema de publicação, and Estatísticas). A red arrow points to the 'Submissões Online' link in the 'SUBMISSÕES' section. On the right side of the page, there is a sidebar with a login form, a language selection dropdown (set to Português (Brasil)), and a search bar with a dropdown menu (set to Todos) and a 'Pesquisar' button. Below the search bar, there is a 'Procurar' section with links to 'Por Edição', 'Por Autor', 'Por título', 'por Seção', and 'Outras revistas'.

Nota. Tomado de la página de la revista (<https://revistas.ufpr.br/floresta>)

Figura 2

Acceso a las instrucciones para los autores de la Revista Bosque Latitud Cero

Nota. Tomado de la página de la revista (<https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques>)

Para poder subir el manuscrito a la plataforma de la revista debe crear una cuenta en la misma. En el caso de las revistas Floresta y Bosques Latitud Cero esto se puede hacer en ACCESO y en REGISTRARSE, respectivamente.

8.5. Proceso para la Presentación de Ponencias en Eventos Científicos

Las ponencias son trabajos que se presentan en eventos científicos y se exponen de forma oral durante 10 o 20 minutos ante las personas participantes utilizando un PowerPoint. También se puede presentar la ponencia por la modalidad de póster, algo que en las últimas décadas ha ido ganando espacio por facilitar la presentación de un gran número de trabajos en un corto periodo de tiempo, lo cual no es posible en el caso de las presentaciones orales.

El proceso para participar en los eventos puede resumirse de la forma siguiente:

- Desarrollar y concluir una investigación científica a partir de la cual se escribirá la ponencia. También puede escribirse la misma a partir de una experiencia relevante en un tema de trabajo profesional determinado.
- Seleccionar un evento científico (congreso, conferencia, simposio, taller). Estos pueden ser institucionales, provinciales, nacionales e internacionales.
- Delimitar los resultados que serán divulgados. Las ponencias no son artículos científicos debido a lo cual no se exige la calidad de estos. No se exige una cantidad determinada de bibliografías.

- Enviar el resumen de la ponencia al comité científico del evento. Esto se debe hacer hasta la fecha que se indique en la convocatoria del evento.
- Recibir del comité científico a carta de aceptación. Esto significa que se ha considerado interesante el tema. Normalmente en esta carta se indican a los autores la forma de presentación: oral o póster.
- Enviar la ponencia completa para su publicación en las memorias del evento. También para esto existe una fecha límite en la convocatoria del evento.
- Elaborar un PowerPoint o un póster.
- Participar en el evento.

Normalmente en los eventos se debe pagar una cuota de inscripción que varía según el país, el tipo de evento y la categoría del participante (profesional, estudiante, acompañante). Dicha cuota cubre el brindis de bienvenida, la cena de despedida, los refrigerios, las memorias del evento y otros materiales. El alojamiento debe ser cubierto por los participantes quienes lo harán de forma personal o con ayuda de financistas tales como su institución o ayudas que en algunas ocasiones brindan los organizadores del evento.

Participar en eventos científicos es una experiencia súper interesante y enriquecedora para estudiantes y profesionales. Estas actividades permiten conocer personalmente a investigadores y profesionales de experiencia de diferentes partes del mundo con quienes se puede lograr intercambio de bibliografías y desarrollo de proyectos de investigación interinstitucionales. Algunos eventos importantes para el área de las ciencias forestales que se organizan periódicamente, son los siguientes:

- Congreso Latinoamericano de Estudiantes de Ciencias Forestales
- Simposio Internacional sobre Manejo Sostenible de los Recursos Forestales
- Congreso Forestal Mundial
- Congreso Latinoamericano de la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO)
- Congreso Mundial de la IUFRO
- Conferencia Internacional sobre Incendios Forestales

8.6. Presentación de Resultados Según el Enfoque de la Investigación

Respecto a la presentación de los resultados Hernández Sampieri *et al.* (2014) señalan que en el enfoque cuantitativo se utilizan tablas, diagramas y modelos estadísticos. El formato de presentación es relativamente estándar. Mientras que en el enfoque cualitativo el

investigador emplea una variedad de formatos para reportar sus resultados: narraciones, fragmentos de textos, videos, audios, fotografías y mapas; diagramas, matrices y modelos conceptuales. Prácticamente, el formato varía en cada estudio. (p. 13)

En correspondencia con lo anterior, quienes investigamos dentro del enfoque cuantitativo, estructuramos los artículos según el método o modelo IMRyD (Introducción, Métodos, Resultados y Discusión). (Day, 2005). No obstante, esta estructura se completa con otros elementos, según el orden siguiente: Título, Autores, Resumen, Palabras clave, Abstract, Keywords, Introducción, Materiales y métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones, Referencias bibliográficas y Agradecimientos.

En cuanto al orden en que se deben ir escribiendo el contenido de cada una de las partes anteriores, lo cual se hace una vez que ha concluido la investigación, algunos autores prefieren comenzar por los resultados y continuar escribiendo la discusión y las conclusiones. A continuación escriben los materiales y métodos, siguiendo con la introducción, el resumen y el abstract.

8.7. Reglas para la Redacción de Trabajos Científicos

Para redactar y elaborar un trabajo científico en forma escrita, el investigador debe observar las siguientes reglas de carácter general (Díaz Duque, 2012):

- Tener un profundo dominio acerca del tema sobre el cual escribe.
- Elaborar un esquema acerca del tema a tratar.
- Desagregar al máximo el contenido en apartados o epígrafes.
- Incluir solo lo necesario para la comprensión de las ideas que se exponen.
- Eliminar todo lo superfluo o que no forme parte del tema.
- Corregir la ortografía, la redacción, el lenguaje, el estilo y el sentido. No confiarse en los correctores automáticos.
- Revisar críticamente el trabajo.
- Solicitar la crítica científica de otros colegas antes de su publicación.

8.8. Normas para Citar y Referenciar Bibliografías

La elaboración de las referencias o citas bibliográficas reviste una especial importancia en todo proyecto de investigación científica y en los portadores escritos para difundir sus resultados. Con frecuencia los editores de las revistas y los libros

científicos señalan las exigencias en cuanto a la forma o el estilo de señalar la cita en el texto del trabajo y su ubicación espacial dentro del mismo. (Díaz Duque, 2012)

Algunos estilos para citar y referenciar la bibliografía, son los siguientes:

- Estilo APA: Fue creado por la *American Psychological Association* (APA) en 1929. Es utilizado por la comunidad científico - académica a nivel nacional e internacional, tanto en trabajos de investigación orientados a las ciencias sociales y económicas, como a las ciencias exactas. En Ecuador son utilizadas también en el área de las ciencias naturales.
- Vancouver: Se usa en publicaciones médicas. Creado en 1978, es el estilo establecido por el *International Committee of Medical Journal Editors*.
- Harvard: Se utiliza preponderantemente en áreas como la física y las ciencias naturales. Tiene su origen en 1881 en la Universidad de Harvard (1636).
- MLA: Fue desarrollado por la *Modern Language Association* y en ocasiones se usa para presentar informes y trabajos de investigación.
- ISO 690: Norma multidisciplinar que fue elaborada por la *International Standard Association* (1975 – primera edición).
- IEEE: Estilo creado en 1963 por el *Institute of Electrical and Electronics Engineers* para sus publicaciones. Se utiliza en publicaciones científicas y académicas del campo de la ingeniería. Está basado en el estilo Chicago, empleando abreviaturas en la cita y un método de referencia numérico. La lista de referencias bibliográficas se presenta al final del documento organizada en el orden numérico de las citas.

En la Carrera de Ingeniería Forestal, al igual que el resto de las carreras de la UNESUM, excepto las carreras de salud, utilizan las normas APA. Para citar y referenciar utilizando esta norma, pueden utilizarse alguno de los métodos siguientes:

- Manualmente. Para esto deben seguirse las indicaciones de las guías metodológicas de la Carrera de Ingeniería Forestal para la elaboración de informes (Anexo 3) y de los proyectos de investigación como modalidad de titulación (Anexo 5).
- Con ayuda del Google Académico. Se coloca el título de la bibliografía y al hacer clip en las comillas que aparecen debajo del documento deseado, se despliega una ventana indicando como citar con tres normas (Figura 3).
- A través del Generador Web de Normas APA 7^{ma} Edición: Con el enlace <https://nursinganswers.net/apa-7/> (Figura 4).

- Utilizando al gestor bibliográfico Mendeley según se detalla en el título 8.9. de este libro.

Las tres primeras formas, a las que puede sumarse otra, hacerlo con el Word, tienen la dificultad de que unas no guardan la edición de los documentos y otras no se ajustan 100 % a las Normas APA Séptima Edición. Esto en el caso de Google Académico cuando estamos utilizando el idioma Español, entre otras dificultades. En el ejemplo de la Figura 3 se observa que aparece antes del último autor “, &” lo cual no escribimos así si estamos redactando en español. También se utiliza el último de los dos apellidos si ambos no están unidos por un guión medio y también falta el DOI o la URL de la publicación. En Mendeley muchas veces también debemos editar pero esto se guarda para usos posteriores. Solo tendríamos que estar pendiente de cambiar “, &” por “y” tanto en las citas como en las referencias.

Si bien existen otros gestores bibliográficos, Mendeley es una herramienta para citar y referenciar con facilidad, permitiendo cambiar de norma de una forma rápida y segura. Sucede que cuando hacemos el trabajo de titulación utilizamos una norma determinada, pero cuando queremos publicar lo más frecuente es que tengamos que cambiar de norma lo cual si se hace de forma manual, requiere una gran cantidad de tiempo y esfuerzo.

Figura 3

Vista de citas APA Séptima Edición, ISO 690 y MLA utilizando el Google Académico



Figura 4

Vista del generador de citas APA Séptima Edición

Generate APA Citations for your nursing or healthcare assignment

The APA Citation Generator below will automatically create and format your citations in the APA 7th Edition style of academic citation. Simply enter the details of the source you wish to cite and the generator will do the hard work for you, no registration is required!

To start referencing select the type of source you want to cite from the options below:

Printed

Cite a Book	>
Cite a Book Chapter	>
Cite a Journal Article	>

Online

Cite a Website	>
Cite a Blog Article	>
Cite a Wiki	>

Broadcast

Cite a TV Programme	>
Cite a TV Advertisement	>
Cite a Radio Programme	>

Nota. Tomado de la página del generador (<https://nursinganswers.net/apa-7/>)

Debe puntualizarse que por lo general las instituciones, revistas, editoriales y organizadores de eventos científicos realmente utilizan versiones más o menos completas de una determinada norma. Debido a esto debemos ajustarnos a cada versión para evitar determinados inconvenientes. Por eso recomendamos verificar estilos de citas y referencias de forma manual siguiendo las indicaciones correspondientes y si existiera alguna duda para citar o referenciar algún recurso que no se encuentre descrito en las indicaciones, se sugiere revisar para el caso de las Normas APA la *Guía resumen del estilo APA Séptima Edición* (http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_15/recursos/2020/documentos/27022020/normasapa-7.pdf).

8.9. Gestor Bibliográfico Mendeley

Los gestores de referencias bibliográficas son programas que facilitan el almacenamiento, organización y edición de nuestras referencias bibliográficas. Además, pueden permitir la gestión y anotación de los documentos asociados a dichas referencias, utilizarse para compartir referencias, servir como lector de canales RSS (*Really Simple*

Syndication - un formato XML para distribuir contenido en la web) e incluso tener funcionalidades de red social. Y lo más importante, ayudan a realizar la inserción automática de citas y la generación de bibliografías en diferentes estilos de manera rápida y sencilla.

“En concordancia con sus funciones básicas, los gestores modernos pueden reportar beneficios en tres frentes de trabajo: la búsqueda de información; la gestión de las fuentes; y la visibilidad del conocimiento producido” (Varón Castañeda, 2017, p. 17).

Mendeley es un gestor bibliográfico que combina una versión web con una versión de Escritorio. Además incorpora funcionalidades de la Web 2.0 que permiten compartir las referencias bibliográficas con contactos y navegar por los contenidos subidos por otros usuarios. Mendeley dispone de una versión gratuita y otras versiones de pago con mayores funcionalidades. (Rodríguez Otero, 2011, p. 4)

Lo primero que necesitamos para poder usar Mendeley es acceder a la página web correspondiente y crear una cuenta según se detalla en la Práctica de Aplicación y Experimentación No. 3 (título 9.2. de este texto) con la cual se formarán habilidades respecto a la utilización de esta herramienta que han llegado a llamar el Facebook de los investigadores.

8.10. Referencias Bibliográficas

Consejo de Aseguramiento a la Calidad de la Educación Superior. (2019). Modelo de evaluación externa de universidades y escuelas politécnicas 2019. CACES.

Day, R. A. (2005). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos* (Tercera Ed).

Díaz Duque, J. A. (2012). *Metodología de la Investigación Geofísica*. Félix Varela.

Flores Urbáez, M. y Cadenas Martínez, R. (2022). *Manual básico para la redacción de artículos científicos*. Ediciones UTM-Universidad Técnica de Manabí.

https://www.utm.edu.ec/ediciones_utm/component/content/article/24-libros/758-manual-basico-para-la-redaccion-de-articulos-cientificos

Lodeiros Seijo, C., De Donato, M. y Monge Nájera, J. (2002). *Manual práctico de redacción y crítica de artículos científicos*. Editoriales Radoca C.A.

Mari Mut, J. A. (2013). Manual de redaccion científica. In *Edicionesdigitales.Info*.

Edicionesdigitales.org. <http://edicionesdigitales.info/Manual/manual.pdf>

Rodriguez Otero, M. C. (2011). *Guía de uso de Mendeley*. Scandinavian Audiology.

<https://biblioteca.ucm.es/data/cont/docs/397-2013-12-12-guiadeusodemendeley2.pdf>

Varón Castañeda, C. M. (2017). *Gestores bibliográficos: recomendaciones para su*

aprovechamiento en la academia (Primera Ed). Libro Abierto.

<https://doi.org/10.25012/isbn.9789585623309>

8.11. Videos Recomendados

- Contexto internacional de la producción científica

<http://www.scimagojr.com/countryrank.php>

- Contexto regional de la producción científica

<https://www.scimagojr.com/countryrank.php?region=Latin%20America>

- Producción científica en Ecuador

<https://www.scimagojr.com/countrysearch.php?country=EC>

- Enlace para crear la cuenta en Mendeley

https://www.mendeley.com/?interaction_required=true

- Mendeley Desktop (escritorio): paso a paso

<https://www.youtube.com/watch?v=tXXGjzy5O-g>

- Automatiza la gestión de tus referencias bibliográficas con Mendeley (paso a paso y desde cero) (Diego Sornosa)

<https://www.youtube.com/watch?v=DNnHs1JR3Uk>

- Mendeley 1 ¿Cómo crear una cuenta de usuario en Mendeley?

<https://www.youtube.com/watch?v=SgkXLeen6w>

- Instalar el pluging de Word - Mendeley

<https://www.youtube.com/watch?v=s2R1d6Foj60>

- Insertar citas y referencias - Mendeley

<https://www.youtube.com/watch?v=P9Jgok8XdYQ>

- Opciones avanzadas de colaboración en Mendeley

<https://www.youtube.com/watch?v=r6MixQaq5TA>

- Tutorial Mendeley

<https://www.youtube.com/watch?v=BdOrncz0NYQ>

- Cómo ACTUALIZAR Mendeley a APA 7ma Edición

<https://www.youtube.com/watch?v=Ar3SD4wglAQ>

- Citas y Referencias APA 7ma Edición + Mendeley

<https://www.youtube.com/watch?v=hQuwYGGjj9s>

- Mendeley, Búsquedas avanzadas, Curso de gestión de referencias en español

<https://www.youtube.com/watch?v=t5mMSozgLZU>

- Preguntas frecuentes sobre Mendeley

https://bib.us.es/estudia_e_investiga/mendeley/faqs

- Cómo usar Mendeley | Vídeo tutorial guía | Bibliografía, citas, referencias, Word

<https://www.youtube.com/watch?v=5Uc4e6ULzI4>

“No existe la investigación perfecta, pero debemos tratar de demostrar que hicimos nuestro mejor esfuerzo. El reporte de investigación es la oportunidad para ello”.

Roberto Hernández-Sampieri

IX. ACTIVIDADES DOCENTES DEL TEMA 4

En este capítulo se presentan las guías metodológicas de las actividades docentes que los alumnos deben desarrollar con la guía del profesor para cumplir la habilidad u objetivo general de la Unidad Temática No. 4.

9.1. Práctica de Aplicación y Experimentación No. 2

Título: Utilización de las Normas APA (Séptima Edición)

Competencia socioafectiva: *Escribir bien un trabajo científico no es una cuestión de vida o muerte; es algo mucho más serio.* (Robert A. Day)

Objetivo: Utilizar las Normas APA Séptima Edición

Introducción

En el momento de realizar un escrito académico o científico, es necesario utilizar fuentes de información de acuerdo con el tema que se desee trabajar. Del mismo modo, es necesario que en la presentación de los documentos académicos y científicos se citen todas aquellas fuentes consultadas. Es muy importante tener en cuenta que la citación para el desarrollo de algún escrito es obligatoria, de lo contrario, el texto se podría considerar como plagio. Esta falta se refiere a la utilización de producciones escritas u orales de otras personas dentro de un texto sin citarlas debidamente.

La tendencia mundial es apegarse a un estilo editorial para la redacción de textos, la inclusión de citas y referencias, y otros aspectos de publicación de textos. La manera adecuada de recopilar la información es siguiendo protocolos que sean aceptados por la comunidad científico - académica. Para lo anterior existen diversos estilos de publicación, algunos de los cuales se mencionan a continuación:

- Estilo APA: fue creado por la *American Psychological Association* (APA) en 1929. Es utilizado por la comunidad científico - académica a nivel nacional e internacional, tanto en trabajos de investigación orientados a las ciencias sociales y económicas, como a las ciencias exactas.
- Vancouver: se basa en gran parte en el estilo de la *National Library of Medicine* y se usa en publicaciones médicas. Creado en 1978, es el estilo establecido por el *International Committee of Medical Journal Editors*.
- Harvard: se utiliza preponderantemente en áreas como la física y las ciencias naturales. Tiene su origen en 1881 en la Universidad de Harvard.
- MLA: fue desarrollado por la *Modern Language Association* y en ocasiones se usa para presentar informes y trabajos de investigación.

- ISO 690: norma multidisciplinar que fue elaboradas por la *International Standard Association*

Las normas establecen, entre otros aspectos, la forma en que se debe hacer la citación, procedimiento que garantiza que se respete el derecho de autor. Es una forma de dar el crédito de la contribución propia y de otros en su propio trabajo.

Materiales y métodos

Para desarrollar esta actividad docente se trabajará por equipos de estudiantes cada uno de los cuales utilizará un artículo científico asignado por el docente. La actividad se desarrollará siguiendo la metodología de trabajo siguiente:

1. Bajar el artículo asignado por el docente, según la distribución siguiente:

Equipo 1: <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/5543/5249>

Equipo 2: <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/5538/5370>

Equipo 3: <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/5539/5254>

Equipo 4: <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/5540/5255>

Equipo 5: <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/5282/5009>

Equipo 6: <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/5291/5017>

Equipo 7: <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/5287/5068>

Equipo 8: <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/5280/5057>

2. Seleccionar en el artículo o elaborar a partir del mismo, un ejemplo de:

- a) Cita de menos de 40 palabras basada en el autor
- b) Cita de menos de 40 palabras basada en el texto
- c) Cita de más de 40 palabras basada en el autor
- d) Cita de más de 40 palabras basada en el texto
- e) Cita de una cita

3. Transcribir 10 referencias bibliográficas del artículo al formato de las Normas APA (Séptima Edición) que procedan de diferentes fuentes (artículos científicos, libros, tesis, etc.)

Evaluación

La evaluación de esta actividad práctica se realizará con la rúbrica correspondiente a informes (Anexo 1) el cual debe elaborarse de acuerdo con la “Guía metodológica para la

elaboración de informes de las actividades docentes” utilizada en la CIF

(https://drive.google.com/file/d/1DYC1twN56XPn4QEdsH5spFSICFH98JCa/view?usp=share_link) y el mismo será entregado al profesor por parte del responsable del equipo de alumnos a través de la herramienta Google Classroom hasta la fecha que se indique en la misma.

Bibliografía

Carrera de Ingeniería Forestal. (2021). *Guía metodológica para la elaboración de los informes de prácticas de aplicación y experimentación y de seminarios*. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador.

Guía Normas APA 7^{ma} Edición. (2021). <https://normas-apa.org/wp-content/uploads/Guia-Normas-APA-7ma-edicion.pdf>

9.2. Práctica de Aplicación y Experimentación No. 3

Título: Gestor bibliográfico Mendeley

Competencia socioafectiva: *Los textos que contienen innumerables referencias revelan más inseguridad que erudición.* (William C. Roberts)

Objetivo: Utilizar el gestor bibliográfico Mendeley

Introducción

La calidad de un trabajo de investigación depende también de su bibliografía. Mendeley es un gestor bibliográfico integrado con las bases de datos comerciales, repositorios institucionales y catálogos de bibliotecas, con características avanzadas de red social. Con Mendeley es posible organizar vuestra investigación, colaborar con otros usuarios en línea y conocer los últimos documentos publicados en vuestro ámbito temático. Esta herramienta permite ahorrar tiempo, además de citar y referenciar correctamente la bibliografía de acuerdo a la norma que sea seleccionada. Mendeley permite realizar las acciones siguientes:

- Importar y organizar información bibliográfica y archivos PDF guardados en vuestro ordenador, también desde las principales bases de datos o páginas web.
- Añadir notas y subrayados a los documentos PDF.
- Tener copia de vuestra biblioteca en el servidor, acceder a los datos desde cualquier dispositivo y sincronizarlos.
- Generar citaciones y bibliografías en procesadores de texto.
- Estar conectado con otros colegas y compartir de forma segura documentos, notas y comentarios.
- Descubrir documentos, personas y grupos públicos.

Materiales y métodos

La actividad se desarrollará en un ambiente virtual de forma asincrónica y sincrónica. Los estudiantes trabajarán de forma individual siguiendo los pasos metodológicos siguientes:

1. Crear una cuenta en Mendeley
(https://www.mendeley.com/?interaction_required=true)
2. Descargar e instalar la versión Desktop en vuestra computadora

(<https://mendeley-desktop.softonic.com/>)

3. Instalar los ‘plugins’ desde Mendeley Desktop / Tools / Install MS Word Plugins. Esto permite la integración con los editores de texto MsOffice con el fin de poder añadir citaciones y generar bibliografías a vuestros documentos de texto. Puede ver el tutorial siguiente: (<https://www.youtube.com/watch?v=s2R1d6Foj60>)
4. Instalar Mendeley Web Importer desde Mendeley Desktop / Tools / Install Web Importer. Se abrirá la página de Internet desde donde podemos arrastrar el botón de IMPORT TO MENDELEY a la barra de herramientas de su navegador. Esto permite capturar referencias bibliográficas de sitios web. Puede ver el tutorial siguiente: (<https://www.youtube.com/watch?v=Ga-N9D0o804>)
5. Verificar si está instalada la Séptima Edición de las normas APA en Mendeley y en Word. Para eso observe el video siguiente: (<https://www.youtube.com/watch?v=Ar3SD4wglAQ>)
6. Descargar dos artículos científicos de la revista que se indica a continuación para cada equipo de estudiante:
 - Equipo No. 1: Revista Bosque
(https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_issues&pid=0717-9200&lng=es&nrm=iso)
 - Equipo No. 2: Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente
(<https://www.chapingo.mx/revistas/forestales/index.php?seccion=buscar#>)
 - Equipo No. 3: Revista Mexicana de Ciencias Forestales
(http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_issues&pid=2007-1132&lng=es&nrm=iso)
 - Equipo No. 4: Revista Colombia Forestal
(<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/colfor>)
 - Equipo No. 5: Revista Madera y Bosques (<http://myb.ojs.inecol.mx/index.php/myb>)
 - Equipo No. 6: Revista Forestal Mesoamericana Kurú
(<https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru>)
 - Equipo No. 7: Revista Cubana de Ciencias Forestales
(<http://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/issue/archive>)
7. Adicionar los dos artículos anteriores y dos libros de la asignatura Metodología de la Investigación Científica a su biblioteca Mendeley (Add Files). Evidencie esto en el informe a través de capturas de pantalla.
8. Copiar una cita de los autores de cada una de las bibliografías anteriores y pegarlas en el informe.
9. Cite a los autores al final de los párrafos desde el Word (REFERENCIAS / Insert Citation). Verifique en Estilo, que esté en uso la norma APA 7ma Edición.

10. Después de los párrafos inserte las bibliografías desde Word (REFERENCIAS / Insert Bibliografy).

Para desarrollar las acciones anteriores pueden auxiliarse de videos tutoriales disponibles en el canal de Youtube cuyas direcciones o enlaces se encuentran en esta guía, además de los materiales ubicados en Classroom.

Evaluación

La evaluación de esta actividad práctica se realizará con la rúbrica correspondiente a informes (Anexo 1) el cual debe elaborarse de acuerdo con la “Guía metodológica para la elaboración de informes de las actividades docentes” utilizada en la CIF (https://drive.google.com/file/d/1DYC1twN56XPn4QEdsH5spFSiCFH98JCa/view?usp=share_link) y el mismo será entregado al profesor en soporte digital de forma individual a través de la herramienta Google Classroom hasta la fecha que se indique en la misma.

Bibliografía

Alonso Arévalo, J. (2021). *Mendeley. El Facebook de los investigadores*.

<https://doi.org/10.25012/isbn.9789585623323>

Rodriguez Otero, M. C. (2011). *Guía de uso de Mendeley*. Scandinavian Audiology.

<https://biblioteca.ucm.es/data/cont/docs/397-2013-12-12-guiadeusodemendeley2.pdf>

Varón Castañeda, C. M. (2017). *Gestores bibliográficos: recomendaciones para su aprovechamiento en la academia* (Primera Ed). Libro Abierto.

<https://doi.org/10.25012/isbn.9789585623309>

9.3. Seminario No. 4

Título: Difusión de resultados científicos

Competencia socioafectiva: El objetivo de la investigación científica es divulgar sus resultados en una publicación. Hombres y mujeres de ciencia, médicos clínicos, estudiantes graduados y de postgrado son juzgados principalmente y se los conoce por sus publicaciones. Un experimento científico, por espectaculares que sean sus resultados, no termina hasta que esos resultados se publican. Así pues, el científico no sólo tiene que “hacer” ciencia sino también “escribir” ciencia. Una mala redacción puede impedir o retrasar la publicación de un trabajo excelente. (Andrea Villagrán T. y Paul R. Harris D.)

Objetivo: Analizar elementos básicos de la difusión de los resultados científicos

Introducción

El desarrollo científico a nivel nacional e internacional exige cada día más que la difusión de los nuevos conocimientos científicos se realice con calidad, inmediatez y efectividad. Para que las ideas y las experiencias novedosas sean transmitidas a los demás se requiere de un sistema de comunicación en el cual el lenguaje es el elemento principal.

En toda exposición de los conocimientos científicos, sea en forma oral o escrita, los rasgos esenciales e imprescindibles son la exactitud y la claridad. Nada debe quedar sobrentendido y, por otra parte, los juicios, una vez formulados, no necesitan repeticiones enfáticas. Cada término deberá emplearse en su significado estricto, justo y permanente. La ciencia requiere de frases cortas, expresiones ajustadas, vocablos precisos.

La finalidad esencial de la difusión científica es comunicar nuevas ideas, conocimientos, informaciones y resultados de una manera clara, concisa y fidedigna. La claridad y la exactitud exigidas a cualquier exposición científica, en gran medida, descansa en el vocabulario empleado, el cual disfruta de la ventaja de brindar al texto la precisión deseada y bien utilizado no perjudica el estilo literario.

Materiales y métodos

Durante la actividad se trabajará de por equipos, cada uno de los cuales desarrollará los temas siguientes:

1. Difusión del conocimiento científico

- Definición e importancia
- Explique qué significa que una expresión sea clara, concisa y fidedigna
- ¿Qué son portadores escritos? Ejemplifique
- Reglas de carácter general que un investigador debe observar para redactar y elaborar un trabajo científico en forma escrita.
- Estructura de los trabajos científicos escritos. Explique

2. Portadores orales

- Definición
- Reglas prácticas que debe seguir una presentación oral
- Partes fundamentales de una presentación oral
- Reglas para la elaboración de las diapositivas
- Consejos para la exposición en PowerPoint

3. Portadores gráficos

- Elementos a considerar para el diseño de los portadores gráficos
- Ventajas de este tipo de presentación de los resultados
- Definición de póster científico
- Estructura del contenido
- Características del póster

Evaluación

La evaluación de esta actividad docente se realizará con la rúbrica correspondiente a informes (Anexo 1) el cual debe elaborarse de acuerdo con la “Guía metodológica para la elaboración de informes de las actividades docentes” utilizada en la CIF (https://drive.google.com/file/d/1DYC1twN56XPn4QEdsH5spFSICFH98JCa/view?usp=share_link) y el mismo será entregado al profesor por parte del responsable del equipo de alumnos a través de la herramienta Google Classroom hasta la fecha que se indique en la misma.

Bibliografía

Bravo, J. L. (2007). *Elaboración de pósteres para congresos*. Universidad Politécnica de Madrid.

<http://www.ice.upm.es/documentacion/recursospersonales/jlbr/poster/PosterTexto.pdf>

Díaz, J.A. (2012). *Metodología de la investigación geofísica*. La Habana, Cuba: ISJAE

Guardiola, E. (2010). *El póster científico*. En: Serés, E., Rosich, L., Bosch, F. Coordinadores.
Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve No. 20, Barcelona, España, 85-102

“Exponga sus hechos tan sencillamente como pueda, incluso audazmente. Nadie espera flores de elocuencia ni ornamentos literarios en un artículo de investigación”.

R. B. MCKERROW

X. ANEXOS

En este capítulo se presentan los anexos siguientes:

1. Rúbrica para evaluar el desempeño de los estudiantes en los documentos escritos
2. Rubrica para evaluar el desempeño de los estudiantes en las exposiciones
3. Guía metodológica para la elaboración de informes de las actividades docentes
4. Revistas científicas del área de las ciencias forestales
5. Guía metodológica para la elaboración y evaluación del proyecto de investigación como modalidad de titulación
6. Elementos que integran la matriz de evaluación de proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación
7. Ejemplo de proyecto utilizando el formato de la UNESUM

Anexo 1. *Rúbrica para evaluar el desempeño de los estudiantes en los documentos escritos*

Componentes de la evaluación	Nota (%)
Puntualidad en la entrega del documento	15
Cumplimiento de las indicaciones metodológicas para el desarrollo de la actividad docente	20
Utilización de materiales y bibliografías (artículos, normas técnicas, textos, protocolos, entre otros) orientados por el docente	20
Calidad del informe en cuanto a forma y contenido (organización, ortografía, redacción, formato, argumentaciones teóricas, análisis y síntesis)	30
Uso adecuado de las normas APA (Sexta Edición)	15
Total	100

Anexo 2. *Rubrica para evaluar el desempeño de los estudiantes en las exposiciones*

Componentes de la evaluación	Nota (%)
Asistencia y puntualidad	10
Mantiene la disciplina durante la actividad	10
Cumplimiento de las indicaciones metodológicas para el desarrollo de la actividad docente	20
Demostración de capacidad de análisis y síntesis (dominio del tema)	30
Calidad de la exposición (Expresión oral, uso de terminología técnica y uso adecuado de las TICs)	20
Pertinencia de las respuestas a preguntas orales o escritas a problemáticas planteadas por el docente o estudiantes.	10
Total	100

Anexo 3. *Guía metodológica para la elaboración de informes de las actividades docentes*

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA AGRICULTURA
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL



**GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE INFORMES DE LAS
ACTIVIDADES DOCENTES**

ELABORADO POR:

Carrera de Ingeniería Forestal

JIPIJAPA-MANABÍ-ECUADOR

Octubre 12 de 2021

Índice de Contenidos

1. Introducción	1
2. Elementos Metodológicos para la Elaboración de los Informes.....	2
3. Normas para Redactar los Informes.....	4
4. Ejemplo de Tablas y Figuras.....	8
5. Citas y Referencias Bibliográficas.....	9
5.1. Citas Cortas (menos de 40 palabras)	9
5.2. Citas en Bloque (40 palabras o más).....	9
5.3. Citas de Participantes de la Investigación	10
5.4. Formato de Autor	10
5.5. Referencias Bibliográficas	12
6. Bibliografías.....	15
7. Anexos	16

Cómo citar esta guía:

Carrera de Ingeniería Forestal. (2021). *Guía metodológica para la elaboración de informes de las actividades docentes*. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador.

1. Introducción

El Artículo 12 del Reglamento de Régimen Académico Institucional de la Universidad Estatal del Sur de Manabí (OCAS, 2017), plantea que la organización del aprendizaje se planificará incluyendo los componentes de docencia, de prácticas de aplicación y experimentación de los aprendizajes y de aprendizaje autónomo. Según el mismo Artículo el componente de docencia lo integran las actividades de aprendizaje asistido por el profesor y las actividades de aprendizaje colaborativo. Entre las primeras se incluyen, entre otras formas, las conferencias y los seminarios. El componente de prácticas de aplicación y experimentación (PAE) está orientado al desarrollo de experiencias de aplicación de los aprendizajes. Estas prácticas pueden ser, entre otras: actividades académicas desarrolladas en escenarios experimentales o en laboratorios, las prácticas de campo, trabajos de observación dirigida, resolución de problemas, talleres, manejo de base de datos y acervos bibliográficos. La planificación de estas actividades deberá garantizar el uso de conocimientos teóricos metodológicos y técnico-instrumentales y podrá ejecutarse en diversos entornos de aprendizaje.

Con el fin de dotar al docente de una herramienta que le permita planificar las actividades prácticas que tiene contempladas en las asignaturas que tiene a cargo en cada periodo académico ordinario, la Dirección Académica de la Universidad Estatal del Sur de Manabí elaboró una guía genérica para Prácticas de Aplicación y Experimentación de los aprendizajes, la cual plantea en su Numeral 2 “Función del docente de la asignatura”, inciso a) Planificar el contenido de cada práctica, la cual deberá contener el nombre de la misma, los objetivos, los insumos / materiales / equipos a emplear, las instrucciones a seguir, y las actividades a desarrollar. También en su Numerar 3, presenta el contenido del informe de la práctica.

En correspondencia con lo anterior los docentes de la Carrera de Ingeniería Forestal, considerando además, la necesidad de homogeneizar la información que evidencie la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje ante los procesos de evaluación de carreras, han elaborado el presente material con las indicaciones metodológicas para la elaboración de los informes que presentan los estudiantes en las distintas actividades docentes.

2. Elementos Metodológicos para la Elaboración de los Informes

Los informes que entregan los alumnos al finalizar las diferentes actividades docentes deben tener los componentes siguientes:

- **Presentación o carátula:** Constituye la primera página del informe y en ella se recogen informaciones generales tales como Universidad, Carrera, Asignatura, número y título de la actividad docente y fecha, la cual debe coincidir con la que está declarada en el sílabo de la asignatura para el desarrollo de la actividad docente de que se trate. Debe utilizar el formato del [Anexo 1](#).
- **Índice:** Se ubica a continuación de la carátula y debe ser realizado con la opción tabla de contenido de Word.
- **Introducción:** Su extensión será aproximadamente de una página y en la misma se deben exponer diferentes elementos relacionados con el problema objeto de estudio. Esta sección debe escribirse en presente. Las citas bibliográficas deben presentarse de acuerdo a las Normas APA Séptima Edición. Utilice para citar las indicaciones descritas en el título 5 de esta guía y el gestor bibliográfico Mendeley.
- **Objetivo:** Será el mismo que está en la guía de estudio de la asignatura para el desarrollo de la actividad docente.
- **Materiales y Métodos:** Esta sección se debe redactar en pasado y la misma puede dividirse en materiales y metodología o mencionarse los materiales según se va describiendo la metodología de trabajo. Son materiales todas las herramientas, instrumentos y equipos utilizados para el desarrollo de la actividad docente. También se mencionarán software y aplicaciones informáticas empleadas. Se anotarán tanto los materiales definidos por el docente en la guía metodológica correspondiente como otros utilizados por los alumnos. La metodología será la descrita por el profesor en la guía de estudio de la asignatura para desarrollar la actividad docente.
- **Resultados:** Son los resultados obtenidos y los mismos deben exponerse de forma clara, ordenada y completa, utilizando los títulos de segundo, tercero y cuarto nivel que sean necesarios, siempre que guarden la debida correspondencia con los títulos utilizados en la metodología. La información puede presentarse en tablas o figuras. Esta sección se debe redactar en pasado.

- **Conclusiones:** Las conclusiones deben redactarse en presente y presentarse separadas unas de las otras. No se admiten en ellas citas bibliográficas ni explicación de las mismas. Todas deben mantener relación con el resultado de aprendizaje u objetivo declarado por el docente en la guía correspondiente. Deben constituir generalizaciones teóricas, no una repetición de los resultados. No se deben enumerar.
- **Recomendaciones:** Son las consideraciones de los estudiantes con vistas a perfeccionar el desarrollo ulterior de la actividad docente. Las recomendaciones tienen una proyección hacia el futuro y contribuyen a la adopción de las decisiones de los docentes con vistas a perfeccionar el desarrollo metodológico de cada actividad docente.
- **Bibliografías:** En este apartado deben escribirse todas las bibliografías utilizadas para elaborar el informe. No necesariamente deben estar citadas en el texto. Deben escribirse de acuerdo a las Normas APA Séptima Edición. Utilice para esto las indicaciones descritas en el título 5 de esta guía y el gestor bibliográfico Mendeley.
- **Anexos:** Son secciones relativamente independientes de una obra que ayudan a su mejor comprensión y que permiten conocer más a fondo aspectos específicos que por su longitud o su naturaleza no conviene tratar dentro del cuerpo principal. Son elementos accesorios que conviene incluir para dar una información más completa sobre los temas tratados pero que, en definitiva, resultan de algún modo prescindibles. Si se utilizan, tiene que hacerse llamado a los mismos en el texto. Pueden incluirse aquí tablas, figuras, fórmulas, modelos de instrumentos utilizados en el trabajo y cualquier otro material auxiliar que se considere necesario.

3. Normas para Redactar los Informes

Durante la redacción de los informes de las diferentes actividades docentes, los estudiantes deben observar las normas generales siguientes:

- Tipo de papel: A4.
- Márgenes de la hoja: Todos de 2,54 cm.
- Tipo de letra: *Time New Roman* en todo el documento.
- Tamaño de letra: 12 puntos. Use la misma fuente en todo el documento excepto en tablas y figuras en las que puede ser entre 8 y 14 puntos.
- Espaciado: 1,5 espacio en todo el texto, números de tablas y figuras, títulos y notas; y lista de referencias. En las tablas y figuras puede utilizarse un solo espacio, un espacio y medio o un doble espacio según cuál sea el diseño más efectivo para presentar la información.
- No agregue espacio adicional antes o después de los párrafos.
- Alineación de los párrafos a la izquierda.
- La primera línea de todos los párrafos deberá llevar sangría de 1,27 cm. Use la tecla de tabulación o la función automática de formateo de párrafos de su programa de procesamiento de texto para insertar la sangría. No use la barra espaciadora para crear sangría.
- Número de página en el margen superior de la hoja y a la derecha, con el mismo estilo del texto. Las páginas preliminares, hasta el índice, se numeran con números romanos y después con arábigos, por lo que después del índice se hará un salto de sección y se inicia en 1.
- Títulos: No agregue línea en blanco debajo de los títulos. Cumpla el formato siguiente:
 - Título de primer nivel: Centrado, en negrita.
 - Título de segundo nivel: Alineado a la izquierda, en negrita.
 - Título de tercer nivel: Alineado a la izquierda, en negrita cursiva.
 - Título de cuarto nivel: Sangría de 1,27 cm, negrita, terminando el título con un punto. El texto del párrafo comienza en la misma línea y continúa como un párrafo regular.
 - Título de quinto nivel: Sangría de 1,27 cm, negrita cursiva, terminando el título con un punto. El texto del párrafo comienza en la misma línea y continúa como un párrafo regular.

- En los títulos todas las palabras principales van con letra inicial mayúscula y las palabras menores en minúsculas (conjunciones cortas, de tres letras o menos, preposiciones cortas y todos los artículos) excepto al inicio de los títulos. Se escriben con letra inicial mayúscula la primera palabra después de dos puntos, un guion o la puntuación final en un encabezado. También palabras principales, incluida la segunda parte de las palabras principales con guiones (por ejemplo, "Auto-Informe", no "Auto-informe") y palabras de cuatro letras o más (por ejemplo, "Contra", "Entre", "Desde")
- Utilice cursiva para escribir palabras o frases que estén en un idioma diferente al español. No utilice cursiva para enfatizar un texto.
- En el texto los números menores a diez deben escribirse con letras, excepto cuando preceden inmediatamente a una unidad de medida (3 cm, 5 mg) y fracciones o decimales. Para horas o fechas siempre se escribe el número (30 s, 10 minutos, 2 años, 6:00 pm) al igual que para los porcentajes (8 %).
- Use una coma en serie entre elementos en una serie de tres o más elementos. Si uno o más elementos de la serie ya contienen una coma, use punto y coma entre los elementos en lugar de comas.
- Las siglas y abreviaturas, la primera vez que aparecen en el informe, deben colocarse entre paréntesis, precedidas de su significado.
- Palabras, frases, nombres científicos, abreviaturas, etc., en idiomas diferentes al español, se escriben en cursiva.
- Los nombres científicos, cuando son citados por primera vez en el texto, deben ser escritos íntegramente: género, especie y autor(es).
- Las tablas y las figuras complementan el texto, no lo duplican. En el texto se escriben solo los elementos destacados de ambas formas de presentación de la información.
- Tablas y figuras deberán ser incluidas en el texto, inmediatamente después de hacerse el llamado a las mismas y se enumeran con números arábigos.
- Cuando haga referencia o llamado a tablas o figuras debe utilizar letra inicial mayúscula (Tabla 1 o Figura 1).
- El número de las tablas (por ejemplo, Tabla 1) es lo primero que debe aparecer y se escribe en negrita. Numere las tablas en el orden en que se mencionan en el texto. Los títulos deben ser breves pero claros y explicativos. El contenido básico de la tabla o la figura debe deducirse fácilmente del título el cual se escribe en cursiva debajo del

número utilizando un espaciado de 1,5. No lleva punto final. No use una nota al pie específica para aclarar un elemento del título.

- Las dimensiones de las tablas no excederán los márgenes establecidos en el documento, además de respetar la orientación vertical del papel. Si tiene otras dimensiones y son numerosas, pueden ubicarse en los anexos.
- Las tablas deben ser producidas con el editor de texto Word y no pueden ser insertadas en el texto como figuras.
- Limite el uso de bordes o líneas en una tabla a los necesarios para mayor claridad. En general, use un borde en la parte superior e inferior de la tabla, debajo de los encabezados de columna (incluidos los encabezados de cubierta) y encima de las llaves de columna. También puede usar un borde para separar una fila que contenga los totales u otra información de resumen de otras filas en la tabla.
- No use bordes verticales para separar datos, y no use bordes alrededor de cada celda de una tabla. Utilice el espacio entre columnas y filas y la alineación estricta para aclarar las relaciones entre los elementos de una tabla.
- Después de la tabla, sin dejar espacio, se deben escribir notas sobre el significado de determinadas siglas o símbolos utilizados, el origen de los datos o la fuente cuando la tabla es de otro autor.
- Si la tabla ha sido modificada en vez de escribir Fuente, se debe escribir Adaptada de.
- Las figuras deben producirse con la aplicación de hojas de cálculo Excel. Todos los tipos de pantallas visuales que no sean tablas se consideran figuras en el estilo APA. Los tipos comunes de figuras incluyen gráficos de líneas, gráficos de barras, gráficos (por ejemplo, diagramas de flujo, gráficos circulares), dibujos, mapas, gráficos (por ejemplo, diagramas de dispersión), fotografías, infografías y otras ilustraciones.
- El número de la figura (por ejemplo, Figura 1) debe aparecer encima del título de la figura en negrita. Numere las figuras en el orden en que se mencionan en su documento.
- El título de la figura debe aparecer una línea a espaciado de 1,5 debajo del número de la figura. Ponga a cada figura un título breve pero descriptivo y ponga el título de la figura en cursiva.
- Puede utilizar una leyenda de figura o clave. En ese caso la misma debe colocarse dentro de los bordes de la figura y en ella explicar los símbolos utilizados en la imagen de la figura.

- Pueden utilizarse notas: tres tipos de notas (general, específica y probabilidad) pueden aparecer debajo de la figura para describir los contenidos de la figura que no pueden entenderse solo por el título, la imagen o la leyenda de la figura (por ejemplo, definiciones de abreviaturas, atribución de derechos de autor), las explicaciones de los asteriscos se usan para indicar los valores p). Incluya notas de figuras solo según sea necesario.
- Las palabras leyenda y notas se escriben en cursiva y el resto del texto en letra normal.
- Al utilizar valores numéricos se debe respetar el Sistema Internacional de Unidades de medidas en cuanto a unidades y decimales
(<https://www.cem.es/sites/default/files/siu8edes.pdf>)

4. Ejemplo de Tablas y Figuras

Además del formato de la tabla y de la figura, preste atención a la forma en que se escribe el número y el título.

Tabla 2

Valores de los parámetros del comportamiento del fuego

r (m/s)	I (kcal/m/s)	hc(m)
0,016	16,43	0,54
0,033	33,89	0,76
0,099	101,68	1,26
0,166	170,49	1,59
0,666	684,02	3,02
1,166	1197,54	3,91

Nota. r = velocidad de propagación del fuego; I = Intensidad lineal del fuego; hc = altura de las llamas

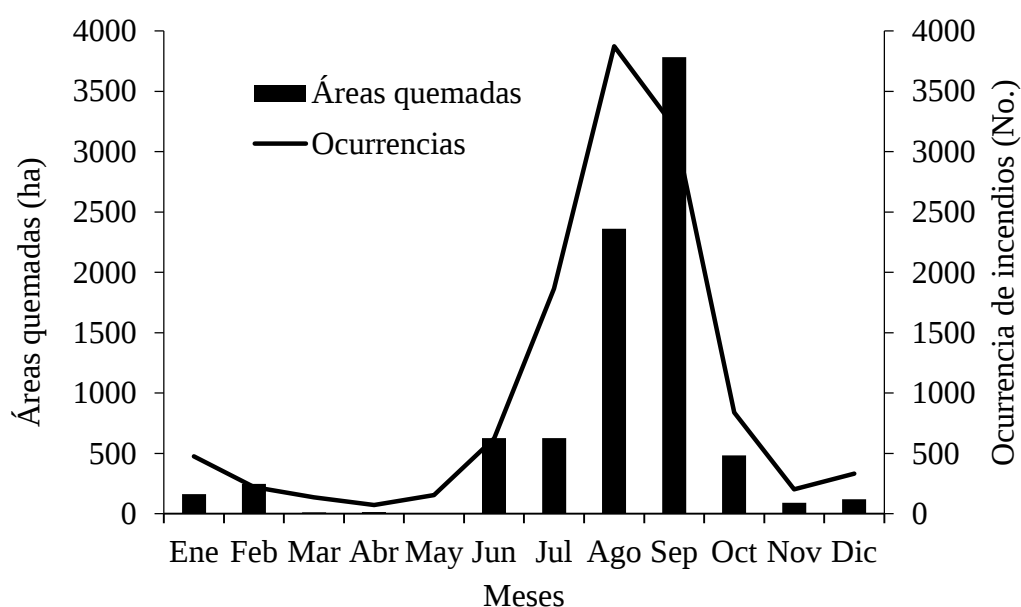
Fuente: Ramos, M. P., Albán, D. O., Jiménez, A., Mero, O. F. y Ganchozo, M. T. (2018).

Planificación de una quema prescrita en una plantación de *Tectona grandis* Linn F. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 6(2), 184 – 194.

<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.6253928.v1>

Figura 1

Distribución de la ocurrencia de incendios y las áreas quemadas a través de los meses en el Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador (2014-2019)



5. Citas y Referencias Bibliográficas

Asegúrese de que la ortografía de los nombres de los autores y las fechas de publicación en las entradas de la lista de referencias coincidan con las de las citas correspondientes en el texto. Cite fuentes primarias cuando sea posible y cite fuentes secundarias con moderación.

5.1. Citas Cortas (menos de 40 palabras)

Para citas de menos de 40 palabras agregue comillas alrededor de las palabras e incorpore la cita en su propio texto; no es necesario ningún formato adicional. No inserte puntos suspensivos al principio o al final de una cita a menos que la fuente original incluya puntos suspensivos.

Ejemplo de cita de menos de 40 palabras basada en el autor:

Existen varias definiciones de comportamiento del fuego. Soares (1985) afirma que el “comportamiento del fuego es un término general usado para indicar lo que el fuego hace, o sea, para describir las principales características de un incendio forestal” (p.52).

Ejemplo de cita de menos de 40 palabras basada en el texto:

Existen varias definiciones de comportamiento del fuego. Una de ellas plantea que el “comportamiento del fuego es un término general usado para indicar lo que el fuego hace, o sea, para describir las principales características de un incendio forestal” (Soares, 1985, p. 52).

5.2. Citas en Bloque (40 palabras o más)

Las citas que tienen más de 40 palabras se escriben aparte del texto, con sangría izquierda de 1,27 cm, sin comillas y sin cursiva. Al final de la cita se coloca el punto antes de los datos. De igual forma, la organización de los datos puede variar según donde se ponga el énfasis, similar al caso anterior. Si existiera un segundo párrafo en este tipo de cita, la primera línea del mismo lleva sangría francesa de 1,27 cm.

Ejemplo de cita de más de 40 palabras basada en el autor:

El fuego puede iniciarse por inflamación o por ignición. Al respecto Elvira y Hernando (1989) señalan que:

El punto de inflamación de un combustible es la temperatura del mismo a la cual es capaz de emitir gases que formen llama al ponerse éstos en contacto con una fuente térmica piloto. Si aquella llama se extiende al combustible, éste combustiona con inflamación. Se trata, por tanto, de una de las formas de iniciarse el fuego. (p. 11)

Ejemplo de cita de más de 40 palabras basada en el texto:

El fuego puede iniciarse por inflamación o por ignición. En el caso de la vegetación se cumple la primera forma.

El punto de inflamación de un combustible es la temperatura del mismo a la cual es capaz de emitir gases que formen llama al ponerse éstos en contacto con una fuente térmica piloto. Si aquella llama se extiende al combustible, éste combustiona con inflamación. Se trata, por tanto, de una de las formas de iniciarse el fuego. (Elvira y Hernando, 1989, p. 11)

5.3. Citas de Participantes de la Investigación

Las citas de los participantes que entrevistó como parte de su investigación se tratan de manera diferente a las citas de trabajos publicados. Al citar a los participantes de la investigación, use el mismo formato que para otras citas:

- Presente una cita de menos de 40 palabras entre comillas dentro del texto.
- Presente una cita de 40 palabras o más en una cita de bloque con sangría debajo del texto.

Debido a que las citas de los participantes de la investigación son parte de su investigación original, no las incluya en la lista de referencias ni las trate como comunicaciones personales; indique en el texto que las citas son de los participantes.

5.4. Formato de Autor

Utilice una coma para separar las iniciales de un autor de los nombres de autores adicionales, incluso cuando sólo hay dos autores; utilice un ampersand si escribe en inglés “&” o una “y” en español antes del nombre del autor final: Autor, A. A. y Autor, B. B.

- Batista y Soares (1997) plantean que “el material combustible (...).
- (...) porque es uno de los componentes del triángulo del fuego” (Batista y Soares, 1997, p. 54).

Cuando son **tres o más autores** se cita el apellido del primero seguido de *et al.* desde la primera citación.

Autor corporativo

Los nombres de los grupos que sirven como autores (corporaciones, asociaciones, agencias gubernamentales y grupos de estudio) generalmente se detallan cada vez que aparecen en una cita de texto. Los nombres de algunos autores de grupos se detallan en la primera cita y se abrevian a partir de entonces. Al decidir si abreviar el nombre del autor de un grupo, use la regla general de que debe proporcionar suficiente información en la cita de texto para que el lector pueda ubicar la entrada en la lista de referencia sin dificultad. Si el nombre es largo y engorroso, y si la abreviatura es familiar o fácilmente comprensible, puede abreviar el nombre en la segunda cita y en las siguientes. Si el nombre es corto o si la abreviatura no sería fácilmente comprensible, escriba el nombre cada vez que ocurra.

Ejemplos:

- **Primera vez:** Según el Instituto para la Conservación de la Naturaleza (ICONA, 1993) “la combustibilidad (...). **Segunda vez:** Según el ICONA (1993) “la combustibilidad (...).
- **Primera vez:** (...) puede predecir el comportamiento del fuego” (Instituto para la Conservación de la Naturaleza [ICONA], 1993). **Segunda vez:** puede predecir el comportamiento del fuego” (ICONA, 1993).

Cita de una cita

Se realiza cita de una cita cuando se tiene acceso a una fuente de información a través de otra. Se recomienda hacer el menor uso posible de este tipo de citas mientras se pueda acceder al material original y citarlo directamente de su autor.

Por ejemplo, si lees un trabajo de Sánchez (2009) en el que se citó a Ayala (1983), y no pudiste leer el trabajo de Ayala, cite el trabajo de Ayala como la fuente original, seguido del trabajo de Sánchez. Solo el trabajo de Sánchez debe aparecer en la lista de referencias.

Cita en paréntesis: (Ayala, 1983, como se citó en Sánchez, 2009)

Cita narrativa: Ayala (1983, como se citó en Sánchez, 2009) afirma que no todas las estrellas que brillan hoy brillarán mañana.

5.5. Referencias Bibliográficas

- Todos los autores citados en el cuerpo de un texto o trabajo deben coincidir con la lista de referencias del final, nunca debe referenciarse un autor que no haya sido citado en el texto y viceversa. La lista de referencias se organiza en orden alfabético y cada una debe tener sangría francesa de 1,27 cm. Para la referenciación de números o volúmenes de alguna publicación es necesario usar números arábigos y no romanos.
- Proporcione los apellidos e iniciales de hasta 20 autores. Cuando haya de dos a 20 autores, use un ampersand (& o y) antes del nombre del autor final: Autor, A. A., Autor, B. B. y Autor, C. C.
- Cuando haya 21 o más autores, incluya los primeros 19 nombres de los autores. Utilizar puntos suspensivos después del nombre del 19º autor. Después de las elipses, escriba el nombre del último autor de la obra.
- Utilice un espacio entre las iniciales.
- Cuando los nombres de pila se escriben con guion, conserve el guion e incluya un punto después de cada inicial pero sin espacio (por ejemplo, Xu, A.-J., para Ai-Jun Xu). Cuando el segundo elemento de un nombre con guion esté en minúsculas, trátelo como un nombre único (p. ej., Raboso, L., para Lee-ann Raboso).
- Escriba el apellido del autor exactamente como aparece en la obra publicada, incluyendo los apellidos con guion (por ejemplo, Santos-García) y los apellidos en dos partes (por ejemplo, Velasco Rodríguez).
- Utilice la abreviatura "(Ed.)" para un editor y la abreviatura "(Eds.)" para varios editores.
- Siga estas directrices para incluir los DOI (*Digital Object Identifier*) y las URL en las referencias:
 - Incluya un DOI para todos los trabajos que tengan un DOI, independientemente de que haya utilizado la versión en línea o la versión impresa.
 - Si un trabajo impreso no tiene un DOI, no incluya ningún DOI o URL en la referencia.
 - Si una obra en línea tiene tanto un DOI como un URL, incluya sólo el DOI.
 - Si una obra en línea tiene un URL pero no un DOI, incluya el URL en la referencia.
 - Presente tanto las DOIs como los URLs como hipervínculos (por ejemplo, comenzando con "http://" o "https://"). Debido a que un hipervínculo lleva a los lectores directamente al contenido, no es necesario incluir las palabras "Obtenido de" o "Accedido desde" antes de una DOI o URL.

Libros con autor

Apellido, A. A. (Año). *Título*. Editorial. DOI o URL (si tiene).

Ramos, M. P. (2010). *Manejo del Fuego*. Editorial Félix Varela. <https://www.fire.uni-freiburg.de/iffn/country/cu/Manejo-del-Fuego-Ramos-Rodriguez-Cuba-2010.pdf>

Libro con editor (los capítulos son escritos por diferentes autores)

Apellido, A. A. (Ed.). (Año). *Título*. Editorial.

Ramos, M. P., Jimenez, A., Gras, R. y Castro, S. I. (Eds.) (2018). *Investigaciones de pregrado sobre manejo del fuego*. Grupo COMPÁS.

Capítulo de libro editado

Apellido, A. A. y Apellido, B. B. (Año). Título del capítulo o la entrada. En A. A. Apellido. (Ed.), *Título del libro* (págs. xx-xx). Editorial. DOI o URL

Ferreira, H. R., Batista, A. C. y Tetto, A. F. (2018). Análise das ocorrências de incêndios em vegetação, no período de 2011 a 2015, no município de Curitiba, Paraná. En M. P. Ramos, A. Jimenez, R. Gras y S. I. Castro (Eds.), *Investigaciones de pregrado sobre manejo del fuego* (págs. 2-26). Grupo COMPÁS.
<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.6160253.v1>

Artículos científicos (Journal)

Apellido, A. A., Apellido, B. B. y Apellido, C. C. (Año). Título del artículo. *Nombre de la revista*, volumen(número), pp-pp. DOI o URL

Ramos Rodríguez, M. P., Carrasco Rodríguez, Y., Sierra Miranda, C. A., Batista, A. C. y Tetto, A. F. (2017). Relación entre variables meteorológicas e incendios forestales en la provincia Pinar del Río, Cuba. *Floresta*, 47(3), 343 – 352.
<https://doi.org/10.5380/rf.v47i1.50900>

Artículos de periódicos

Apellido A. A. (año, mes, día). Título del artículo. *Nombre del periódico*. URL

Schulman, M. (2019, 9 de septiembre). Superfans: una historia de amor. *El neoyorquino*.
<https://www.newyorker.com/magazine/2019/09/16/superfans-a-love-story>

Informe gubernamental

Nombre de la organización. (Año). *Título del informe* (Número de la publicación).

Organismo del gobierno. URL

Instituto Nacional del Cáncer. (2019). *Tomando tiempo: Apoyo para personas con cáncer* (Publicación NIH No. 18-2059). Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU., Institutos Nacionales de Salud. <https://www.cancer.gov/publications/patient-education/takingtime.pdf>

Reporte técnico y de investigación

Autor, A. A. (Año). *Título del trabajo* (Reporte No. xxx). Lugar: Editorial.

Seminarios, Congresos, Simposios o Conferencias

Autor, A. y Autor, B. (Fecha). *Título de la ponencia*. Título del evento, lugar. URL.

Masiero, S. (7–10 de julio de 2015). *Teoría de la evaluación de la conexión neurosocial* [Resumen de presentación de la conferencia]. Segunda convención de la Asociación Argentina de Alternativas en Psicología, Buenos Aires, Argentina. <https://url.org/resumen.pdf>

Tesis y trabajos de grado

Autor, A. y Autor, B. (Año). *Título de la tesis* [Trabajo de grado / Tesis de maestría / Tesis de doctorado, Nombre de la institución]. URL

Martínez Ribón, J. G. (2011). *Propuesta de metodología para la implementación de la filosofía Lean (construcción esbelta) en proyectos de construcción* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <http://bdigital.unal.edu.co/10578/>

Página en un sitio web

Apellido, A. A. (Fecha). *Título de la página*. Sitio. Dirección de donde se extrajo el documento (URL).

Woodyatt, A. (10 de septiembre de 2019). *Las siestas diurnas una o dos veces por semana pueden estar relacionadas con un corazón sano, dicen los investigadores*. CNN <https://www.cnn.com/2019/09/10/health/nap-heart-health-wellness-intl-scli/index.html>

6. Bibliografías

Guía Normas APA 7^{ma} Edición. (2021). <https://normas-apa.org/wp-content/uploads/Guia-Normas-APA-7ma-edicion.pdf>

Normasapapro. (2020). Guía resumida de uso del Manual de Normas APA Séptima Edición 2020.
http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_15/recursos/2020/documentos/27022020/normasapa-7.pdf

Órgano Colegiado Académico Superior. (2017). *Reglamento de Régimen Académico Institucional de la UNESUM*. Ecuador.

Universidad Estatal del Sur de Manabí. (2016). *Guía genérica para prácticas de aplicación y experimentación de los aprendizajes*. Dirección Académica UNESUM

7. Anexos

Anexo 1. *Ejemplo de hoja de presentación o carátula para los informes*

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA AGRICULTURA

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL



ASIGNATURA: Metodología de la Investigación Científica

INFORME DE LA PRÁCTICA DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN No. 1

TÍTULO: Gestor bibliográfico Mendeley

PRESENTADO POR:

Klendy Melani Anchundia Anchundia, Jamilet Dellanira Anchundia Menoscal, Judid
Masiel Acosta Tufiño, Fabian Marcelo Alarcon Alvarado, Vanessa Elizabeth
Andrade Zambrano

DOCENTE:

Ing. Marcos Pedro Ramos Rodríguez, Dr.C.

JIPIJAPA-MANABÍ-ECUADOR

Octubre 12 de 2021

Anexo 4. Revistas científicas del área de las ciencias forestales

- Forest Ecology and Management (<https://www.journals.elsevier.com/forest-ecology-and-management>) (Q1)
- Science of the Total Environment (<https://www.sciencedirect.com/journal/science-of-the-total-environment/issues>) (Q1)
- Rangeland Ecology and Management (<https://www.journals.elsevier.com/rangeland-ecology-and-management>) (Q1)
- Forests (<https://www.mdpi.com/journal/forests>) (Q1)
- International Journal of Wildland Fire (<http://www.publish.csiro.au/wf/content/allissues>) (Q1)
- Fire Ecology (<https://fireecology.springeropen.com/>) (Q1)
- Journal of Wildlife Management (<https://wildlife.onlinelibrary.wiley.com/loi/19372817>) (Q1)
- Ecological Applications (<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/loi/19395582>) (Q1)
- Ecosphere (<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?AllField=fire&SeriesKey=21508925>) (Q1)
- Fire (<https://www.mdpi.com/journal/fire>) (Q1)
- Forest Ecosystems (<https://link.springer.com/journal/40663>) (Q1)
- European Journal of Forest Research (<https://link.springer.com/journal/10342>) (Q1)
- New Forests (<https://link.springer.com/journal/11056>) (Q1)
- Journal of Biogeography (<https://onlinelibrary.wiley.com/journal/13652699>) (Q1)
- Applied Soil Ecology (<https://www.journals.elsevier.com/applied-soil-ecology>) (Q1)
- Revista Floresta (<http://revistas.ufpr.br/floresta/issue/archive>) (Q2)
- Revista Floresta e Ambiente (http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=2179-8087&lng=en&nrm=iso) (Q2)
- Revista Árvore (http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=0100-6762&lng=pt&nrm=iso) (Q2)
- Journal of Forestry Research (<https://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/11676>) (Q2)
- Environmental Earth Sciences (<https://www.springer.com/journal/12665>) (Q2)
- Scientific African (<https://www.sciencedirect.com/journal/scientific-african>) (Q2)
- Forest Systems (<https://revistas.inia.es/index.php/fs/issue/view/177>) (Q2)
- Journal of Seed Science (<https://www.scielo.br/j/jss/>) (Q2)
- Revista Bosque (https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_issues&pid=0717-9200&lng=es&nrm=iso) (Q3)
- Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente (Q3) (<https://www.chapingo.mx/revistas/forestales/index.php?seccion=buscar#>)
- Revista Mexicana de Ciencias Forestales (http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_issues&pid=2007-1132&lng=es&nrm=iso) (Q3)

- Madera y Bosques (<http://myb.ojs.inecol.mx/index.php/myb>) (Q3)
- Natural Areas Journal (<https://complete.bioone.org/search?term=fire>) (Q3)
- Colombia Forestal (<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/colfor>) (Q4)
- Forest Science and Practice (<https://link.springer.com/journal/11632>) (Q4) 2016
- Revista Espacios (<https://www.revistaespacios.com/indice.html>) (Q4) 2019
- Revista Forestal Mesoamericana Kurú (<https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru>)
- Revista Cubana de Ciencias Forestales
(<http://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/issue/archive>)
- Revista Bosques Latitud Cero (<https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques>)
- Revista Perspectivas Rurales
(<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/perspectivasrurales>)
- Revista Arnaldoa (http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_serial&pid=2413-3299&lng=es)
- Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
(<https://revistas.ufpr.br/revsbau/issue/view/3407>)
- Revista Folia Amazónica (<https://revistas.iiap.gob.pe/index.php/fofiaamazonica/index>)
- Revista CEDAMAZ (<https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz>)
- Quebracho - Revista de Ciencias Forestales (<https://fcf.unse.edu.ar/index.php/quebracho-revista-de-ciencias-forestales/>)
- Revista Ciencia e Investigación Forestal
(<https://revista.infor.cl/index.php/infor/search/search>)

En el enlace <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=forest> puede acceder a un listado de 153 revistas de temas forestales, todas indexadas en Scopus. Copie el título de la revista de su interés y péguelo en el buscador de Google para acceder a la misma o haga clip sobre el título y posteriormente, en *INFORMATION* haga clip sobre *Homepage*.

Anexo 5. *Guía metodológica para la elaboración y evaluación del proyecto de investigación como modalidad de titulación*

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA AGRICULTURA

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL



**GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DEL
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO MODALIDAD DE TITULACIÓN**

ELABORADO POR:

Docentes de la Carrera de Ingeniería Forestal

JIPIJAPA-MANABÍ-ECUADOR

Mayo 4 de 2022

Índice de Contenidos

1. Introducción	1
2. Etapas Metodológicas para el Desarrollo de los Proyectos de Investigación	3
2.1. Selección y Aprobación del Tema del Proyecto	3
2.2. Planificación del Proceso de Investigación	4
2.3. Elaboración y Evaluación del Informe Final de la Investigación	4
2.3.1. Estructura del Informe Final de la Investigación	5
2.3.2. Evaluación del Informe Final de la Investigación	12
3. Indicaciones para la Redacción y Presentación del Informe Final	14
4. Ejemplo de Tablas y Figuras	18
5. Citas y Referencias Bibliográficas	19
5.1. Citas Cortas (menos de 40 palabras)	19
5.2. Citas en Bloque (40 palabras o más)	19
5.3. Citas de Participantes de la Investigación	20
5.4. Formato de Autor	20
5.5. Referencias Bibliográficas	21
6. Bibliografías	25
7. Anexos	26

Cómo citar esta guía:

Carrera de Ingeniería Forestal. (2022). *Guía metodológica para la elaboración y evaluación del proyecto de investigación como modalidad de titulación*. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador.

1. Introducción

La Educación Superior en Ecuador se encuentra transitando por un proceso de perfeccionamiento en busca de la excelencia académica para el desarrollo. Entre los matices de dicho proceso se pueden mencionar el desarrollo de investigaciones para la generación de conocimientos y la elevación de la calidad de la enseñanza. También se destaca todo el trabajo de evaluación, acreditación y categorización de carreras y universidades en el cual juegan un papel importante la investigación, la producción científica y la calificación de los docentes.

El trabajo de investigación es uno de los procesos sustantivos que se desarrollan en las universidades tanto de forma curricular (investigación formativa) como extracurricular (investigación de carácter académico y científico). Entre la primera forma se incluye tanto el trabajo realizado por los alumnos en las diferentes actividades docentes como los proyectos de investigación como modalidad de titulación.

Con respecto al proceso de investigación en las universidades, el artículo 350 de la Constitución de la República del Ecuador (Asamblea Nacional Constituyente, 2008), establece: “El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo”.

En atención a lo anterior la Ley Orgánica de la Educación Superior Reformada (CES, 2018), plantea en su Artículo 5.- Derechos de las y los estudiantes: g) Participar en el proceso de construcción, difusión y aplicación del conocimiento; en el Artículo 8.- Fines de la Educación Superior.- La educación superior tendrá los siguientes fines: a) Aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica, de las artes y de la cultura y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas; f) Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional en armonía con los derechos de la naturaleza constitucionalmente reconocidos, priorizando el bienestar animal; y en el Artículo 13.- Funciones del Sistema de Educación Superior: Literal d) Fortalecer el ejercicio y desarrollo de la docencia y la investigación científica en todos los niveles y modalidades del sistema; y ñ) Brindar niveles óptimos de calidad en la formación y en la investigación.

También el Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior (CES, 2014), en el Artículo 6, plantea como una de las

actividades de la docencia en las universidades y escuelas politécnicas públicas y particulares, el uso pedagógico de la investigación y la sistematización como soporte o parte de la enseñanza.

En correspondencia con lo anterior, el Reglamento de Régimen Académico Institucional de la UNESUM (OCAS, 2017), en su Artículo 17, relaciona como una de las modalidades de los trabajos de titulación a los proyectos de investigación, planteando que dichos trabajos deben ser una propuesta innovadora que contenga, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, su base conceptual, las conclusiones y fuentes de consulta. Para garantizar su rigor académico, el trabajo de titulación debe guardar correspondencia con los aprendizajes adquiridos en la carrera, donde se evidencia un nivel de argumentación coherente con el campo del conocimiento.

Formular un proyecto de investigación previo a la titulación es un proceso que le permite al estudiante organizar sus ideas en torno a un problema o pregunta que él considera importante resolver y para lo cual tiene capacidades y conocimientos suficientes desde su trayectoria académica. Además, permite que el estudiante después de hacer una investigación, llegue a unas conclusiones personales, integrando todas las competencias adquiridas a lo largo de la carrera, relacionando la teoría (docencia) con la práctica (vinculación con la sociedad), con la finalidad de resolver un problema que se extrae de la realidad y que es factible de investigar y de ser solucionado porque está al alcance de su nivel de formación académica. Tiene como objetivo desarrollar de forma integrada las competencias que el estudiante ha adquirido, utilizando la metodología de la investigación apropiada para el tipo de trabajo que plantea, con iniciativa y creatividad.

En correspondencia con lo anterior los docentes de la Carrera de Ingeniería Forestal, considerando además la necesidad de homogeneizar la información que evidencie la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje ante los procesos de evaluación de carreras, ha elaborado el presente material con las indicaciones metodológicas para la elaboración y evaluación de los proyectos de investigación como modalidad de titulación.

2. Etapas Metodológicas para el Desarrollo de los Proyectos de Investigación

La realización de un proyecto de investigación como modalidad de titulación puede estructurarse metodológicamente en tres etapas: a) selección y aprobación del tema del proyecto, b) planificación del proceso de investigación y c) elaboración y evaluación del informe final de la investigación.

2.1. Selección y Aprobación del Tema del Proyecto

La Carrera contará con un banco de temas de proyectos de investigación como modalidad de titulación generado por los docentes de la misma a partir de los proyectos de investigación previstos o en ejecución o de otras ideas. Estos temas serán ofertados a los estudiantes, quienes seleccionarán el que se corresponda con sus intereses personales. No obstante, los alumnos pueden proponer otros temas. En ambos casos deben relacionarse con las líneas de investigación de la Carrera, las cuales se pueden encontrar en su Plan de Investigación. En cada tema, en dependencia de su complejidad o carga de trabajo de campo, podrán participar hasta dos estudiantes como autores.

Para que un tema de proyecto de investigación sea aprobado, se deben seguir los pasos siguientes:

1. El alumno dirige un oficio al Coordinador(a) de la Carrera notificando su interés en desarrollar su proyecto de investigación con un tema determinado, sea de los ofertados por la Carrera o una propuesta propia y sugiere el tutor en el caso de que esto sea posible.
2. La Comisión Académica de la Carrera ratifica al tutor propuesto por el alumno o nombra uno, así como designa el tribunal de evaluación, lo cual se comunicará por oficio tanto al alumno y al tutor como a los miembros del tribunal.
3. El alumno, con la guía del tutor, completará el formulario de propuesta de tema de proyecto de investigación ([Anexo 1](#)) y lo entrega en formato físico a la Secretaria de la Carrera acompañado de un oficio dirigido al Coordinador(a) solicitando la correspondiente revisión para la aprobación o rechazo del tema.
4. Los miembros del tribunal analizan el formulario y elaboran de forma individual una ficha de aprobación o rechazo del tema ([Anexo 2](#)) a partir de las cuales el presidente del tribunal elabora una única ficha la cual en un plazo de hasta 10 días hábiles, enviará a la Secretaria de la Carrera para que haga el oficio correspondiente sobre la aprobación o rechazo del tema, el cual será enviado al tutor y al alumno. Si existiera alguna duda o desacuerdo tanto con la decisión como con algunas observaciones, el tutor se pondrá en contacto con el presidente del tribunal con el fin de hacerle saber su parecer, quien estará

en el deber de hacer las aclaraciones correspondientes o pedir esto al miembro del tribunal que hizo la observación que motivó la inconformidad.

2.2. Planificación del Proceso de Investigación

Las investigaciones pueden clasificarse de acuerdo a su enfoque en cuantitativas, cualitativas y mixtas. Al respecto, Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio (2014), plantean lo siguiente:

“El enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p. 4).

“El enfoque cualitativo utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (p. 7).

En el enfoque mixto, en esencia, se integran los métodos cuantitativos y cualitativos con el fin de entender mejor un fenómeno.

Una vez que alumno y tutor han concebido la idea de investigación, lo cual constituye el primer paso del proceso de investigación, han profundizado en el tema y definido el enfoque de la investigación que van a realizar, pasan a planificar dicho proceso, lo cual va a incidir en el éxito de la investigación.

Una explicación detallada de cada uno de los pasos que integran los diferentes procesos de investigación se puede consultar en el libro “Metodología de la Investigación” (Sexta Edición) de los autores Hernández-Sampieri *et al.* (2014), al cual se puede acceder en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Se sugiere a los tutores elaborar un cronograma de trabajo en el cual se recoja el desglose detallado del conjunto de etapas, actividades, tareas y resultados que comprende la ejecución de la investigación, señalando en cada caso los plazos de inicio y fin de su realización. Dicho cronograma debe considerar la planificación de las actividades docentes concebidas en las asignaturas Trabajo de Titulación I y II.

2.3. Elaboración y Evaluación del Informe Final de la Investigación

El informe final o reporte de la investigación es el documento que elabora el investigador o el colectivo que llevó a cabo la investigación científica, con el propósito de informar los resultados alcanzados a las autoridades científicas y administrativas de su institución o de la institución auspiciadora del proyecto. Este informe también comprende el análisis del cumplimiento de las etapas y actividades contempladas en el cronograma de

trabajo y el uso de los recursos que estuvieron a disposición de la investigación. Este documento es un resumen analítico de toda la investigación realizada, presentando una síntesis del diseño y de los principales resultados alcanzados así como su interpretación y evaluación, reflejando el enfoque riguroso del investigador mediante las conclusiones y recomendaciones. En el caso del proyecto de investigación como modalidad de titulación en la Carrera de Ingeniería Forestal, el informe tendrá la estructura que se detalla en los epígrafes siguientes.

2.3.1. Estructura del Informe Final de la Investigación

2.3.1.1. Informaciones Generales.

- a) Cubierta: Es la parte encargada de proteger las hojas de los trabajos, puede estar fabricada de plástico, cartón o empaste con diferentes aleaciones de materiales. Debe ser de color verde y aparecer en ella los datos siguientes ([Anexo 3](#)):
 - Nombre de la institución, el organismo, facultad y carrera: Alineado al centro, con mayúsculas.
 - Escribir centrado y en mayúsculas: Trabajo de Titulación, Modalidad Proyecto de Investigación
 - Título de la investigación: Constituye la denominación del tema de la investigación y tiene como propósito fundamental la identificación del trabajo. Debe ser preciso, no incluir en él abreviaturas, siglas, fórmulas o citas y comenzar con un sustantivo sin artículo previo. Tener como máximo 20 palabras y mostrar claramente su relación con el objetivo. Se escribe alineado al centro, con mayúscula inicial y sin punto final. No se encierra entre comillas. Nombres científicos se escribirán íntegramente, en cursiva y en minúsculas, excepto la primera letra del género. Agregar al autor(es) que clasificó la especie y no escribir el nombre vulgar.
 - Nombres y apellidos completos del autor: Alineado al centro, en minúsculas, excepto las iniciales.
 - Año de emisión del informe y lugar. Alineado al centro, en la parte inferior.
- b) Portada: La portada es la primera hoja del trabajo y contiene la información de la cubierta, además de los nombres y apellidos del tutor, lo cual se ubicará después del nombre del autor ([Anexo 4](#)).
- c) Certificación del tutor: Se ubica a continuación de la portada y se refiere a la aprobación que debe dar el tutor(a) para que sea presentado el trabajo. Se utilizará el modelo correspondiente.

- d) Aprobación del trabajo: Es la aprobación del informe por el tribunal utilizando el modelo correspondiente.
- e) Dedicatoria y agradecimientos: Se ubican en páginas separadas y se dejan a consideración del autor. En la página de dedicatoria normalmente se hacen pequeñas dedicatorias a familiares cercanos al autor y en la página de agradecimientos se hace mención de las personas e instituciones que de una forma u otra, contribuyeron a la realización del trabajo.
- f) Índice de contenidos: En el índice se ponen los títulos de las diferentes clasificaciones del trabajo y la página en donde se encuentra ubicado su respectivo desarrollo. Debe hacerse utilizando la herramienta tabla de contenido de Word.
- g) Índice de tablas: Aquí se listan todas las tablas con sus respectivos títulos indicando las páginas donde se encuentran.
- h) Índice de figuras: Es el listado de todas las figuras con sus respectivos títulos indicando las páginas donde se encuentran.
- i) Resumen: El contenido se presenta en un único párrafo sin exceder las 300 palabras. El mismo debe incluir una breve contextualización o introducción al problema objeto de la investigación, el objetivo general de la misma, la metodología utilizada, los resultados más significativos obtenidos y la conclusión más relevante. Debe evitarse citar literatura y no deben hacerse llamados a tablas y figuras. El texto será redactado en tiempo pasado.
- j) Palabras clave: Son palabras que hacen referencia a los resultados de la investigación y las mismas facilitan la recopilación y búsqueda de la cita en bancos de información. Se utilizarán entre tres y seis palabras ordenadas alfabéticamente las cuales deben ser diferentes a las utilizadas en el título. Solo se inicia con mayúscula la primera palabra y se separan con comas.
- k) Abstract: El *abstract* es la traducción del resumen al inglés.
- l) Key words: Es la traducción al inglés de las palabras clave.

2.4.1.2. Contenidos. Los contenidos del trabajo con su respectiva numeración, serán los siguientes:

1. Introducción: Constituye la contextualización del problema tratado en la investigación, el estado actual del conocimiento sobre el tema y su relevancia e importancia considerando los niveles internacional, nacional y local, es decir, la justificación del trabajo apoyado en literatura científica actualizada y pertinente sobre el tema. No deben utilizarse más de dos páginas. En todos los párrafos deben citarse a los autores correspondientes cumpliendo con las indicaciones descritas en el título 5 de esta guía y el uso adecuado el gestor bibliográfico

Mendeley. Al usar nombres científicos, la primera vez que se mencione debe aparecer con la autoría botánica y en caso de usar un nombre común debe aparecer seguidamente entre paréntesis, posterior a ello en todo el documento se puede usar ya sea todo el nombre científico (ejemplo: *Cedrela odorata*) o el nombre científico abreviado (ejemplo: *C. odorata*). Esta parte debe redactarse en tiempo presente.

1.1. Objetivos: En este apartado de incluirá un objetivo general y al menos dos objetivos específicos. Considere que estos últimos son acciones que se realizan para poder cumplir el objetivo general. Debe tenerse en cuenta la debida coherencia metodológica entre el objetivo general y el tema de la investigación.

1.2. Objeto de Estudio y Campo de Acción: Se formularán separadamente estos dos componentes del diseño teórico de la investigación. Utilice títulos de tercer nivel para separarlos. No olvide cumplir la relación con carácter de ley problema-objeto-objetivo. Aunque los dos componentes son el qué de la investigación, el campo es quien pone límites al objeto, lo cual puede establecerse a partir de lo que plantean los objetivos específicos.

El objeto de estudio o de la investigación es la parte de la realidad que se investiga y somete a estudio por el sujeto (investigador) para obtener nuevos conocimientos (el ¿qué?). La selección del objeto se relaciona con las necesidades de la sociedad, la novedad científica, las posibilidades científicas y los recursos materiales y humanos de que se disponga. El objeto de la investigación es aquella parte de la realidad que se abstrae como consecuencia de agrupar, en forma sistémica, un conjunto de fenómenos, hechos o procesos, que el investigador presupone afines. Define la parte de la realidad objetiva para la cual se presenta el problema.

El campo de acción no debe confundirse con el lugar donde se realiza la investigación pues el mismo es una porción particular o específica del objeto de estudio; es un subconjunto de aspectos, propiedades y relaciones que se abstraen del objeto, en la actividad práctica del sujeto, con un objetivo determinado, a partir de ciertas condiciones y situaciones.

El campo de acción queda delimitado por el objetivo de la investigación, ya que para alcanzarlo, el sujeto abstrae solo aquellas partes, cualidades, propiedades y leyes del objeto, que en su sistematización, le permitan desarrollar el proceso investigativo en que se alcanza el objetivo.

Tanto el objeto de estudio como el campo de acción responden a la pregunta ¿qué se investiga o estudia? Su diferencia radica en que el objeto es lo más general y el campo de acción es una parte específica del mismo, más ajustada al objetivo de la investigación. La

precisión de estos elementos constituye un aspecto relevante de la investigación científica, pues conducen y enfocan los trabajos de la investigación documental y permiten elaborar con rigor el marco referencial de la investigación.

1.3. Pregunta(s) de Investigación: Puede formularse solo la pregunta de investigación general, la cual debe ser coherente metodológicamente con el objetivo general. No obstante, pueden formularse también preguntas específicas, las cuales deben tener la debida coherencia con los objetivos específicos.

1.4. Alcance de la Investigación: Considere que el alcance de su investigación puede ser: exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo. Utilice uno o varios de estos alcances. Tenga en cuenta que en las investigaciones descriptivas no se tiene control sobre la o las variables estudiadas. No se pueden manipular. Se realizan a través de la observación, la medición, el estudio de caso y la encuesta de investigación. Los estudios descriptivos simples consideran una sola variable.

1.5. Hipótesis de Investigación (si procede): Las hipótesis son las guías de una investigación o estudio. Las hipótesis indican lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado. No en todas las investigaciones cuantitativas se plantean hipótesis. El hecho de que formulemos o no hipótesis depende de un factor esencial: el alcance inicial del estudio. Las investigaciones cuantitativas que formulan hipótesis son aquellas cuyo planteamiento define que su alcance será correlacional o explicativo, o las que tienen un alcance descriptivo, pero que intentan pronosticar una cifra o un hecho. Las hipótesis pueden ser más o menos generales o precisas, y abarcar dos o más variables; pero en cualquier caso son sólo afirmaciones sujetas a comprobación empírica, es decir, a verificación en la realidad. La relación entre variables propuesta por una hipótesis debe ser clara y verosímil (lógica). Considere lo siguiente:

- Hipótesis descriptivas de un dato o valor que se pronostica: Estas hipótesis se utilizan a veces en estudios descriptivos para intentar predecir un dato o valor en una o más variables que se van a medir u observar. Pero cabe comentar que no en todas las investigaciones descriptivas se formulan hipótesis de esta clase o que sean afirmaciones más generales. No es sencillo realizar estimaciones precisas sobre ciertos fenómenos.
- Hipótesis correlacionales: Especifican las relaciones entre dos o más variables y corresponden a los estudios correlacionales. Es necesario agregar lo siguiente: en una

hipótesis de correlación, el orden en que coloquemos las variables no es importante (ninguna variable antecede a la otra; no hay relación de causalidad).

- Hipótesis que establecen relaciones de causalidad: Este tipo de hipótesis no solamente afirma la o las relaciones entre dos o más variables y la manera en que se manifiestan, sino que además propone un “sentido de entendimiento” de las relaciones. Tal sentido puede ser más o menos completo, esto depende del número de variables que se incluyan, pero todas estas hipótesis establecen relaciones de causa-efecto.

2. Marco Referencial: El marco referencial ubica a la investigación científica en el universo de las teorías, leyes e hipótesis científicas, las investigaciones, los conocimientos, conceptos y categorías desarrollados por otros investigadores, así como la sitúa en el contexto ambiental, institucional y jurídico. Muchos autores se refieren a este proceso como marco teórico, marco conceptual o revisión de literatura. Deben dejarse claro los antecedentes o estado del arte sobre el tema de investigación, describir las variables utilizadas en el trabajo y dejar claros conceptos y términos que se utilicen en el informe de la investigación. Se elabora analizando la teoría sobre objeto y campo. No es solo escribir lo que dice cada autor, es analizar la teoría actual respecto a lo que se está investigando. Debe constatarse la situación actual del fenómeno (diagnosticar lo negativo y lo positivo). Esta sección se redacta en presente, pues son aspectos válidos hasta el momento y que mantienen su vigencia en el tiempo.

3. Materiales y Métodos: Esta sección se debe redactar en pasado y en la misma se incluirá información asociada con el área donde se desarrolló la investigación (localización, información climática, entre otros) y las técnicas y materiales de trabajo para la captura de información, el diseño utilizado y el procesamiento de datos, incluyendo el software utilizado. Se proveerá información suficiente y concisa de manera que el problema o experimento pueda ser reproducido o fácilmente entendido por especialistas en la materia.

Según Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio (2014), esta parte del reporte describe cómo fue llevada a cabo la investigación, e incluye:

- Enfoque (cuantitativo, cualitativo o mixto).
- Contexto de la investigación (lugar o sitio y tiempo, así como accesos y permisos).
- Casos, universo y muestra (tipo, procedencia, edades, género o aquellas características que sean relevantes de los casos; descripción del universo y la muestra, y procedimiento de selección de la muestra).
- Diseño utilizado (experimental o no experimental —diseño específico—, así como intervenciones, si es que se utilizaron).

- Procedimiento(s) (un resumen de cada paso en el desarrollo de la investigación). Por ejemplo, en un experimento se describe la manera de asignar los casos a los grupos, las instrucciones, los materiales, las manipulaciones experimentales y cómo transcurrió el experimento. En una encuesta se refiere cómo se contactó a los participantes y se realizaron las entrevistas. En este rubro se incluyen los problemas enfrentados y la forma en que se resolvieron.
- Descripción detallada de los procesos de recolección de los datos y qué se hizo con los datos una vez obtenidos.
- En cuanto a la recolección, es necesario describir qué datos fueron recabados, cuándo fueron recogidos y cómo: forma de recolección o instrumentos de medición utilizados, con reporte de la confiabilidad, validez y objetividad, así como las variables o conceptos, eventos, situaciones y categorías.
- Materiales utilizados. Se incluyen equipos, utensilios, aparatos, software y otras tecnologías utilizadas, de las cuales debe precisarse su uso e influencia en el estudio. No debe hacerse un listado de materiales, sino mencionarlos o describirlos junto a los elementos señalados en los puntos anteriores.

Se recomienda organizar los materiales y métodos considerando la caracterización del área de estudio, cada una de las actividades realizadas para cumplir cada objetivo específico y el procesamiento estadístico.

4. Resultados: Los resultados obtenidos son el producto del análisis de los datos y deben exponerse de forma clara, ordenada y completa. Las tablas y figuras son elementos que sirven para organizar y mostrar los datos, de tal manera que el usuario o lector pueda quedar claro de su vinculación con determinada cuestión o variable. Tanto las tablas como las figuras deben ser coherentes a lo escrito y responder a los objetivos de la investigación. Esta sección debe redactarse en pasado.

5. Discusión: Incluye la interpretación integrada de los resultados y, cuando corresponda, la comparación de ellos con los de publicaciones previas. Es un análisis crítico de los resultados de acuerdo con los objetivos y la hipótesis, si fuera el caso. Debe comentarse el significado y la validez de los resultados, de acuerdo con los alcances definidos para el trabajo y los métodos aplicados. Se relacionan los resultados con los estudios existentes (vincular con el marco teórico y señalar si nuestros resultados coinciden o no con la literatura previa, en qué sí y en qué no. Igualmente se reconocen las limitaciones de la investigación (en el diseño, muestra, funcionamiento del instrumento, alguna deficiencia, etc., con un alto sentido de

honestidad y responsabilidad), se destaca la importancia y significado de todo el estudio y la forma como encaja en el conocimiento disponible, se explican los resultados inesperados y cuando no se probaron las hipótesis es necesario señalar o al menos especular sobre las razones. En este apartado no deberán repetirse los resultados obtenidos. Al debatir y opinar sobre contenidos de otros autores la redacción debe hacerse en tiempo presente, pues son conocimientos actuales que se usan como referencia, mientras que cuando se comentan los resultados obtenidos se escribe en tiempo pasado.

6. Conclusiones: Las conclusiones deben redactarse en tiempo pasado y presentarse separadas unas de las otras sin enumerarse. No se admiten en ellas citaciones bibliográficas ni explicación de las mismas. Todas deben mantener relación con los objetivos, redactándose por cada uno de ellos, al menos una conclusión. Deben constituir generalizaciones teóricas, no una repetición de los resultados.

7. Recomendaciones: Son las consideraciones del autor o el colectivo hacia el desarrollo ulterior de los trabajos de investigación sobre el objeto de estudio y sobre el problema. Se incluyen también los aspectos relacionados con la introducción y asimilación de los resultados alcanzados. Las recomendaciones tienen una proyección hacia el futuro y contribuyen a la adopción de las decisiones. La redacción debe ser en tiempo futuro.

8. Referencias Bibliográficas: Es aquella bibliografía utilizada durante la investigación que se encuentra citada en el cuerpo del informe. Utilice para referenciar las indicaciones descritas en el título 5 de esta guía y el gestor bibliográfico Mendeley. Deben considerarse las bases de datos de la Biblioteca Virtual de la UNESUM. La mayor cantidad de referencias debe ser de los últimos 10 años y proceder de revistas científicas. El número de bibliografías debe estar entre 20 y 40. Como medida de control sobre las citas bibliográficas incluidas en el texto se recomienda hipervincular dichas citas con su respectiva referencia bibliográfica para evitar que queden citas sueltas.

9. Anexos: Son secciones relativamente independientes de una obra que ayudan a su mejor comprensión y que permiten conocer más a fondo aspectos específicos que por su longitud o su naturaleza no conviene tratar dentro del cuerpo principal. Son elementos accesorios que conviene incluir para dar una información más completa sobre los temas tratados pero que, en definitiva, resultan de algún modo prescindibles. Si se utilizan, tiene que hacerse llamado a los mismos en el cuerpo del informe. Pueden incluirse aquí materiales tales como tablas,

figuras, fórmulas, modelos de instrumentos utilizados en el trabajo y cualquier otro material auxiliar que se considere necesario.

2.3.2. Evaluación del Informe Final de la Investigación

El informe final de la investigación será evaluado por el tribunal designado por la Comisión Académica (ver título 2.1.), para lo cual deben cumplirse los pasos siguientes:

1. El tutor firma la certificación correspondiente cuando considere concluido el informe final de la investigación.
2. El estudiante entrega el informe en formato digital a la Secretaria de la Carrera acompañado de un oficio dirigido al Coordinador(a) de la Carrera solicitando la correspondiente revisión por parte del tribunal.
3. La Secretaria envía el informe a los miembros del tribunal para su revisión, lo cual deben cumplir en un plazo de hasta 20 días hábiles.
4. El presidente del tribunal, teniendo como insumos las observaciones, preguntas y calificación de los tres miembros del tribunal, elabora una única acta utilizando el modelo correspondiente. En dicha acta deben aparecer las observaciones de forma y las de contenido separadas en dos grupos y ordenadas según la paginación del informe, al menos seis preguntas (dos por cada miembro del tribunal) y la evaluación de acuerdo con la rúbrica que se muestra en la Tabla 1, con excepción de los dos primeros puntos de la misma.
5. Los miembros del tribunal analizarán el acta en reunión presencial o virtual u otra forma y una vez que estén de acuerdo con todo el contenido de la misma, la firmarán.
6. El presidente del tribunal entrega el acta a la Secretaria de la Carrera, quien la hará llegar por oficio al tutor y al estudiante con el fin de que hagan las correcciones que correspondan, lo cual debe cumplirse durante un plazo máximo de 10 días hábiles. Si existiera alguna duda o desacuerdo con alguna observación, pregunta o calificación, el tutor se pondrá en contacto con el presidente del tribunal con el fin de hacerle saber su parecer, quien estará en el deber de hacer las aclaraciones correspondientes o pedir esto al miembro del tribunal que hizo la observación o pregunta que motivó la inconformidad.
7. Terminadas de hacer las correcciones indicadas por el tribunal, el tutor entregará a la Coordinación de la Carrera el informe en formato digital así como las consideraciones de alumno(s) y tutor sobre las observaciones realizadas por los miembros del tribunal ([Anexo 5](#)). Lo anterior se acompañará de un oficio en el que se indique la entrega de los documentos mencionados y se solicite la fecha para la defensa del trabajo.

8. La Coordinación fijará la fecha para la defensa y hará llegar a los miembros del tribunal el informe corregido al menos cinco días hábiles antes de la defensa o acto de sustentación.
9. Una vez terminado el acto de sustentación los miembros del tribunal harán la evaluación correspondiente utilizando nuevamente la rúbrica de la Tabla 1. La nota final será el promedio de las calificaciones de los tres miembros del tribunal, lo cual constará en el acta correspondiente. Por ningún concepto las notas que cada miembro del tribunal otorgará en este acto para los puntos 3, 4, 5, y 6, podrán ser menor a la otorgada cuando se hizo la primera revisión del informe. Durante el acto de defensa debe evitarse hacer preguntas que no estén en el acta de revisión y si fuera necesario hacerlas, deben tener la debida relación con el objeto y el campo de acción declarados en el trabajo.

Tabla 1

Rúbrica para evaluar los proyectos de investigación como modalidad de titulación

Componentes de la evaluación		Nota
1.	Calidad de la exposición (Expresión oral, uso adecuado de terminología técnica y TICs)	2
2.	Pertinencia de las respuestas a preguntas orales formuladas por los miembros del tribunal	2
3.	Calidad del informe (organización, ortografía, redacción, formato, argumentaciones teóricas, análisis y síntesis)	2
4.	Formulación de objetivos, objeto y campo, problema, hipótesis, metodología y marco referencial	1,5
5.	Resultados, discusión, conclusiones	1,5
6.	Uso adecuado de las normas APA Séptima Edición	1
Total		10

3. Indicaciones para la Redacción y Presentación del Informe Final

Durante la redacción del informe final deben observarse las indicaciones siguientes:

- Márgenes: izquierdo 3,5 cm, superior 3 cm, inferior y derecho 2,5 cm.
- Paginación: desde la portada y hasta el abstract, se utilizan números romanos en minúsculas. A partir de la introducción se utilizan números arábigos iniciando por el 1.
- El informe debe tener una extensión máxima de 60 páginas, incluyendo los anexos.
- La defensa del informe final se regirá por las normas y reglamentos vigentes en la UNESUM para este fin.
- Color del empastado: verde oscuro.
- Tipo de papel: A4.
- Tipo de letra: Time New Roman en todo el documento.
- Tamaño de letra: 12 puntos. Use la misma fuente en todo el documento excepto en tablas y figuras en las que puede ser entre 8 y 14 puntos.
- Espaciado: 1,5 espacio incluido el resumen, texto, números de tablas y figuras, títulos y notas; y lista de referencias. En las tablas y figuras puede utilizarse un solo espacio, un espacio y medio o un doble espacio según cuál sea el diseño más efectivo para la información.
- No agregue espacio adicional antes o después de los párrafos.
- Alineación de los párrafos a la izquierda.
- La primera línea de todos los párrafos deberá llevar sangría de 1,27 cm excepto en el caso del resumen en el que la primera línea debe quedar al ras (sin sangría). Use la tecla de tabulación o la función automática de formateo de párrafos de su programa de procesamiento de texto para insertar la sangría. No use la barra espaciadora para crear sangría.
- Número de página en el margen superior de la hoja y a la derecha, con el mismo estilo del texto. Las páginas preliminares, hasta el índice, se numeran con números romanos y después con arábigos, por lo que después del índice se hará un salto de sección y se inicia en 1.
- Títulos: No agregue línea en blanco debajo de los títulos. Cumpla el formato siguiente:
- Título de primer nivel: Centrado, en negrita.
- Título de segundo nivel: Alineado a la izquierda, en negrita.
- Título de tercer nivel: Alineado a la izquierda, en negrita cursiva.
- Título de cuarto nivel: Sangría de 1,27 cm, negrita, terminando el título con un punto. El texto del párrafo comienza en la misma línea y continúa como un párrafo regular.

- Título de quinto nivel: Sangría de 1,27 cm, negrita cursiva, terminando el título con un punto. El texto del párrafo comienza en la misma línea y continúa como un párrafo regular.
- En los títulos todas las palabras principales van con letra inicial mayúscula y las palabras menores en minúsculas (conjunciones cortas, de tres letras o menos, preposiciones cortas y todos los artículos) excepto al inicio de los títulos. Se escriben con letra inicial mayúscula la primera palabra después de dos puntos, un guion o la puntuación final en un encabezado. También palabras principales, incluida la segunda parte de las palabras principales con guiones (por ejemplo, "Auto-Informe", no "Auto-informe") y palabras de cuatro letras o más (por ejemplo, "Contra", "Entre", "Desde")
- Utilice cursiva para escribir palabras o frases que estén en un idioma diferente al español. No utilice cursiva para enfatizar un texto.
- En el texto los números menores a diez deben escribirse con letras, excepto cuando preceden inmediatamente a una unidad de medida (3 cm, 5 mg) y fracciones o decimales. Para horas o fechas siempre se escribe el número (30 s, 10 minutos, 2 años, 6:00 pm) al igual que para los porcentajes (8 %).
- Use una coma en serie entre elementos en una serie de tres o más elementos. Si uno o más elementos de la serie ya contienen una coma, use punto y coma entre los elementos en lugar de comas.
- Debe escribirse en forma impersonal, es decir, en tercera persona del singular.
- Las siglas y abreviaturas, la primera vez que aparecen en el informe, deben colocarse entre paréntesis, precedidas de su significado.
- Palabras, frases, nombres científicos, abreviaturas, etc., en idiomas diferentes al español, se escriben en cursiva.
- Los nombres científicos, cuando son citados por primera vez en el texto, deben ser escritos íntegramente: género, especie y autor(es).
- Las tablas y las figuras complementan el texto, no lo duplican. En el texto se escriben solo los elementos destacados de ambas formas de presentación de la información.
- Tablas y figuras deberán ser incluidas en el texto, inmediatamente después de hacerse el llamado a las mismas y se enumeran con números arábigos.
- Cuando haga referencia o llamado a tablas o figuras debe utilizar letra inicial mayúscula (Tabla 1 o Figura 1).
- El número de las tablas (por ejemplo, Tabla 1) es lo primero que debe aparecer y se escribe en negrita. Numere las tablas en el orden en que se mencionan en el texto. Los títulos deben ser breves pero claros y explicativos. El contenido básico de la tabla o la figura debe deducirse fácilmente del título el cual se escribe en cursiva debajo del número utilizando un

espaciado de 1,5. No lleva punto final. No use una nota al pie específica para aclarar un elemento del título.

- Las dimensiones de las tablas no excederán los márgenes establecidos en el documento, además de respetar la orientación vertical del papel. Si tiene otras dimensiones y son numerosas, pueden ubicarse en los anexos.
- Las tablas deben ser producidas con el editor de texto Word y no pueden ser insertadas en el texto como figuras.
- Limite el uso de bordes o líneas en una tabla a los necesarios para mayor claridad. En general, use un borde en la parte superior e inferior de la tabla, debajo de los encabezados de columna (incluidos los encabezados de cubierta) y encima de las llaves de columna. También puede usar un borde para separar una fila que contenga los totales u otra información de resumen de otras filas en la tabla.
- No use bordes verticales para separar datos, y no use bordes alrededor de cada celda de una tabla. Utilice el espacio entre columnas y filas y la alineación estricta para aclarar las relaciones entre los elementos de una tabla.
- Después de la tabla, sin dejar espacio, se deben escribir notas sobre el significado de determinadas siglas o símbolos utilizados, el origen de los datos o la fuente cuando la tabla es de otro autor.
- Si la tabla ha sido modificada en vez de escribir Fuente, se debe escribir Adaptada de.
- Las figuras deben producirse con la aplicación de hojas de cálculo Excel. Todos los tipos de pantallas visuales que no sean tablas se consideran figuras en el estilo APA. Los tipos comunes de figuras incluyen gráficos de líneas, gráficos de barras, gráficos (por ejemplo, diagramas de flujo, gráficos circulares), dibujos, mapas, gráficos (por ejemplo, diagramas de dispersión), fotografías, infografías y otras ilustraciones.
- El número de la figura (por ejemplo, Figura 1) debe aparecer encima del título de la figura en negrita. Numere las figuras en el orden en que se mencionan en su documento.
- El título de la figura debe aparecer una línea a espaciado de 1,5 debajo del número de la figura. Ponga a cada figura un título breve pero descriptivo, y ponga el título de la figura en cursiva.
- Puede utilizar una leyenda de figura o clave. En ese caso la misma debe colocarse dentro de los bordes de la figura y en ella explicar los símbolos utilizados en la imagen de la figura.
- Pueden utilizarse notas: tres tipos de notas (general, específica y probabilidad) pueden aparecer debajo de la figura para describir los contenidos de la figura que no pueden entenderse solo por el título, la imagen o la leyenda de la figura (por ejemplo, definiciones

de abreviaturas, atribución de derechos de autor), las explicaciones de los asteriscos se usan para indicar los valores p). Incluya notas de figuras solo según sea necesario.

- Las palabras leyenda y notas se escriben en cursiva y el resto del texto en letra normal.
- Al utilizar valores numéricos se debe respetar el Sistema Internacional de Unidades (<https://www.cem.es/sites/default/files/siu8edes.pdf>)

4. Ejemplo de Tablas y Figuras

Además del formato de la tabla y de la figura, preste atención a la forma en que se escribe el número y el título.

Tabla 2

Valores de los parámetros del comportamiento del fuego

r (m/s)	I (kcal/m/s)	hc(m)
0,016	16,43	0,54
0,033	33,89	0,76
0,099	101,68	1,26
0,166	170,49	1,59
0,666	684,02	3,02
1,166	1197,54	3,91

Nota. r = velocidad de propagación del fuego; I = Intensidad lineal del fuego; hc = altura de las llamas

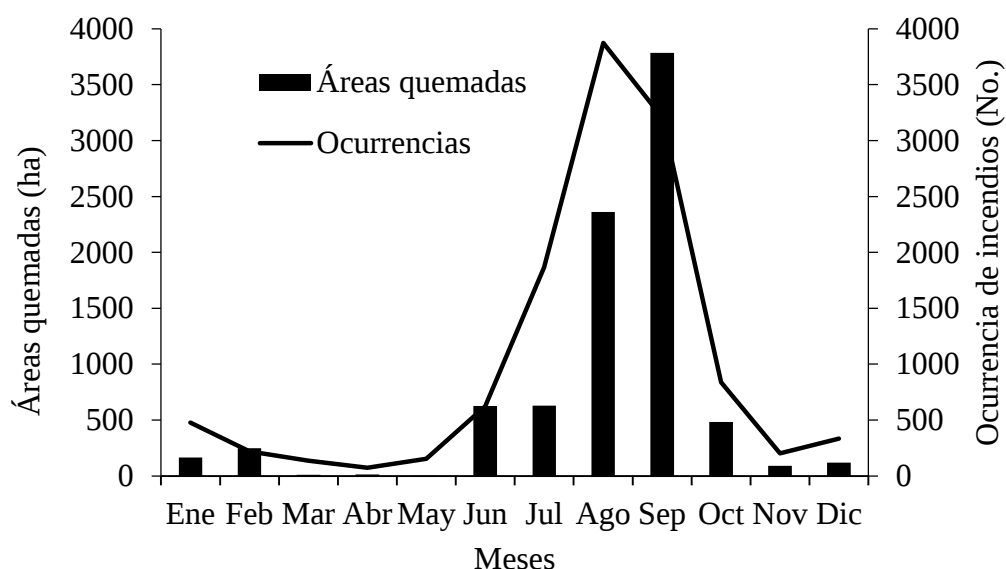
Fuente: Ramos, M. P., Albán, D. O., Jiménez, A., Mero, O. F. y Ganchozo, M. T. (2018).

Planificación de una quema prescrita en una plantación de *Tectona grandis* Linn F. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 6(2), 184 – 194.

<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.6253928.v1>

Figura 1

Distribución de la ocurrencia de incendios y las áreas quemadas a través de los meses en el Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador (2014-2019)



5. Citas y Referencias Bibliográficas

Asegúrese de que la ortografía de los nombres de los autores y las fechas de publicación en las entradas de la lista de referencias coincidan con las de las citas correspondientes en el texto. Cite fuentes primarias cuando sea posible y cite fuentes secundarias con moderación.

5.1. Citas Cortas (menos de 40 palabras)

Para citas de menos de 40 palabras agregue comillas alrededor de las palabras e incorpore la cita en su propio texto; no es necesario ningún formato adicional. No inserte puntos suspensivos al principio o al final de una cita a menos que la fuente original incluya puntos suspensivos.

Ejemplo de cita de menos de 40 palabras basada en el autor:

Existen varias definiciones de comportamiento del fuego. Soares (1985) afirma que el “comportamiento del fuego es un término general usado para indicar lo que el fuego hace, o sea, para describir las principales características de un incendio forestal” (p.52).

Ejemplo de cita de menos de 40 palabras basada en el texto:

Existen varias definiciones de comportamiento del fuego. Una de ellas plantea que el “comportamiento del fuego es un término general usado para indicar lo que el fuego hace, o sea, para describir las principales características de un incendio forestal” (Soares, 1985, p. 52).

5.2. Citas en Bloque (40 palabras o más)

Las citas que tienen más de 40 palabras se escriben aparte del texto, con sangría izquierda de 1,27 cm, sin comillas y sin cursiva. Al final de la cita se coloca el punto antes de los datos. De igual forma, la organización de los datos puede variar según donde se ponga el énfasis, similar al caso anterior. Si existiera un segundo párrafo en este tipo de cita, la primera línea del mismo lleva sangría francesa de 1,27 cm.

Ejemplo de cita de más de 40 palabras basada en el autor:

El fuego puede iniciarse por inflamación o por ignición. Al respecto Elvira y Hernando (1989) señalan que:

El punto de inflamación de un combustible es la temperatura del mismo a la cual es capaz de emitir gases que formen llama al ponerse éstos en contacto con una fuente

térmica piloto. Si aquella llama se extiende al combustible, éste combustiona con inflamación. Se trata, por tanto, de una de las formas de iniciarse el fuego. (p. 11)

Ejemplo de cita de más de 40 palabras basada en el texto:

El fuego puede iniciarse por inflamación o por ignición. En el caso de la vegetación se cumple la primera forma.

El punto de inflamación de un combustible es la temperatura del mismo a la cual es capaz de emitir gases que formen llama al ponerse éstos en contacto con una fuente térmica piloto. Si aquella llama se extiende al combustible, éste combustiona con inflamación. Se trata, por tanto, de una de las formas de iniciarse el fuego. (Elvira y Hernando, 1989, p. 11)

5.3. Citas de Participantes de la Investigación

Las citas de los participantes que entrevistó como parte de su investigación se tratan de manera diferente a las citas de trabajos publicados. Al citar a los participantes de la investigación, use el mismo formato que para otras citas:

- Presente una cita de menos de 40 palabras entre comillas dentro del texto.
- Presente una cita de 40 palabras o más en una cita de bloque con sangría debajo del texto.

Debido a que las citas de los participantes de la investigación son parte de su investigación original, no las incluya en la lista de referencias ni las trate como comunicaciones personales; indique en el texto que las citas son de los participantes.

5.4. Formato de Autor

Utilice una coma para separar las iniciales de un autor de los nombres de autores adicionales, incluso cuando sólo hay dos autores; utilice un ampersand si escribe en inglés “&” o una “y” en español antes del nombre del autor final: Autor, A. A. y Autor, B. B.

- Batista y Soares (1997) plantean que “el material combustible (...).
- (...) porque es uno de los componentes del triángulo del fuego” (Batista y Soares, 1997, p. 54).

Cuando son **tres o más autores** se cita el apellido del primero seguido de *et al.* desde la primera citación.

Autor corporativo

Los nombres de los grupos que sirven como autores (corporaciones, asociaciones, agencias gubernamentales y grupos de estudio) generalmente se detallan cada vez que aparecen en una cita de texto. Los nombres de algunos autores de grupos se detallan en la primera cita y se abrevian a partir de entonces. Al decidir si abreviar el nombre del autor de un grupo, use la regla general de que debe proporcionar suficiente información en la cita de texto para que el lector pueda ubicar la entrada en la lista de referencia sin dificultad. Si el nombre es largo y engorroso, y si la abreviatura es familiar o fácilmente comprensible, puede abreviar el nombre en la segunda cita y en las siguientes. Si el nombre es corto o si la abreviatura no sería fácilmente comprensible, escriba el nombre cada vez que ocurra.

Ejemplos:

- **Primera vez:** Según el Instituto para la Conservación de la Naturaleza (ICONA, 1993) “la combustibilidad (...). **Segunda vez:** Según el ICONA (1993) “la combustibilidad (...).
- **Primera vez:** (...) puede predecir el comportamiento del fuego” (Instituto para la Conservación de la Naturaleza [ICONA], 1993). **Segunda vez:** puede predecir el comportamiento del fuego” (ICONA, 1993).

Cita de una cita

Se realiza cita de una cita cuando se tiene acceso a una fuente de información a través de otra. Se recomienda hacer el menor uso posible de este tipo de citas mientras se pueda acceder al material original y citarlo directamente de su autor.

Por ejemplo, si lees un trabajo de Sánchez (2009) en el que se citó a Ayala (1983), y no pudiste leer el trabajo de Ayala, cite el trabajo de Ayala como la fuente original, seguido del trabajo de Sánchez. Solo el trabajo de Sánchez debe aparecer en la lista de referencias.

Cita en paréntesis: (Ayala, 1983, como se citó en Sánchez, 2009)

Cita narrativa: Ayala (1983, como se citó en Sánchez, 2009) afirma que no todas las estrellas que brillan hoy brillarán mañana.

5.5. Referencias Bibliográficas

- Todos los autores citados en el cuerpo de un texto o trabajo deben coincidir con la lista de referencias del final, nunca debe referenciarse un autor que no haya sido citado en el texto y viceversa. La lista de referencias se organiza en orden alfabético y cada una debe tener sangría francesa de 1,27 cm. Para la referenciación de números o volúmenes de alguna publicación es necesario usar números arábigos y no romanos.

- Proporcione los apellidos e iniciales de hasta 20 autores. Cuando haya de dos a 20 autores, use un ampersand (& o y) antes del nombre del autor final: Autor, A. A., Autor, B. B. y Autor, C. C.
- Cuando haya 21 o más autores, incluya los primeros 19 nombres de los autores. Utilizar puntos suspensivos después del nombre del 19° autor. Después de las elipses, escriba el nombre del último autor de la obra.
- Utilice un espacio entre las iniciales.
- Cuando los nombres de pila se escriben con guion, conserve el guion e incluya un punto después de cada inicial pero sin espacio (por ejemplo, Xu, A.-J., para Ai-Jun Xu). Cuando el segundo elemento de un nombre con guion esté en minúsculas, trátelo como un nombre único (p. ej., Raboso, L., para Lee-ann Raboso).
- Escriba el apellido del autor exactamente como aparece en la obra publicada, incluyendo los apellidos con guion (por ejemplo, Santos-García) y los apellidos en dos partes (por ejemplo, Velasco Rodríguez).
- Utilice la abreviatura "(Ed.)" para un editor y la abreviatura "(Eds.)" para varios editores.
- Siga estas directrices para incluir los DOI (*Digital Object Identifier*) y las URL en las referencias:
 - Incluya un DOI para todos los trabajos que tengan un DOI, independientemente de que haya utilizado la versión en línea o la versión impresa.
 - Si un trabajo impreso no tiene un DOI, no incluya ningún DOI o URL en la referencia.
 - Si una obra en línea tiene tanto un DOI como un URL, incluya sólo el DOI.
 - Si una obra en línea tiene un URL pero no un DOI, incluya el URL en la referencia.
 - Presente tanto las DOIs como los URLs como hipervínculos (por ejemplo, comenzando con "http://" o "https://"). Debido a que un hipervínculo lleva a los lectores directamente al contenido, no es necesario incluir las palabras "Obtenido de" o "Accedido desde" antes de una DOI o URL.

Libros con autor

Apellido, A. A. (Año). *Título*. Editorial. DOI o URL (si tiene).

Ramos, M. P. (2010). *Manejo del Fuego*. Editorial Félix Varela. <https://www.fire.uni-freiburg.de/iffn/country/cu/Manejo-del-Fuego-Ramos-Rodriguez-Cuba-2010.pdf>

Libro con editor (los capítulos son escritos por diferentes autores)

Apellido, A. A. (Ed.). (Año). *Título*. Editorial.

Ramos, M. P., Jimenez, A., Gras, R. y Castro, S. I. (Eds.) (2018). *Investigaciones de pregrado sobre manejo del fuego*. Grupo COMPÁS.

Capítulo de libro editado

Apellido, A. A. y Apellido, B. B. (Año). Título del capítulo o la entrada. En A. A. Apellido. (Ed.), *Título del libro* (págs. xx-xx). Editorial. DOI o URL

Ferreira, H. R., Batista, A. C. y Tetto, A. F. (2018). Análise das ocorrências de incêndios em vegetação, no período de 2011 a 2015, no município de Curitiba, Paraná. En M. P. Ramos, A. Jimenez, R. Gras y S. I. Castro (Eds.), *Investigaciones de pregrado sobre manejo del fuego* (págs. 2-26). Grupo COMPÁS.

<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.6160253.v1>

Artículos científicos (*Journal*)

Apellido, A. A., Apellido, B. B. y Apellido, C. C. (Año). Título del artículo. *Nombre de la revista*, volumen(número), pp-pp. DOI o URL

Ramos Rodríguez, M. P., Carrasco Rodríguez, Y., Sierra Miranda, C. A., Batista, A. C. y Tetto, A. F. (2017). Relación entre variables meteorológicas e incendios forestales en la provincia Pinar del Río, Cuba. *Floresta*, 47(3), 343 – 352.

<https://doi.org/10.5380/rf.v47i1.50900>

Artículos de periódicos

Apellido A. A. (año, mes, día). Título del artículo. *Nombre del periódico*. URL

Schulman, M. (2019, 9 de septiembre). Superfans: una historia de amor. *El neoyorquino*.

<https://www.newyorker.com/magazine/2019/09/16/superfans-a-love-story>

Informe gubernamental

Nombre de la organización. (Año). *Título del informe* (Número de la publicación). Organismo del gobierno. URL

Instituto Nacional del Cáncer. (2019). *Tomando tiempo: Apoyo para personas con cáncer* (Publicación NIH No. 18-2059). Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU., Institutos Nacionales de Salud. <https://www.cancer.gov/publications/patient-education/takingtime.pdf>

Reporte técnico y de investigación

Autor, A. A. (Año). *Título del trabajo* (Reporte No. xxx). Lugar: Editorial.

Seminarios, Congresos, Simposios o Conferencias

Autor, A. y Autor, B. (Fecha). *Título de la ponencia*. Título del evento, lugar. URL.

Masiero, S. (7–10 de julio de 2015). *Teoría de la evaluación de la conexión neurosocial* [Resumen de presentación de la conferencia]. Segunda convención de la Asociación Argentina de Alternativas en Psicología, Buenos Aires, Argentina. <https://url.org/resumen.pdf>

Tesis y trabajos de grado

Autor, A. y Autor, B. (Año). *Título de la tesis* [Trabajo de grado / Tesis de maestría / Tesis de doctorado, Nombre de la institución]. URL

Martínez Ribón, J. G. (2011). *Propuesta de metodología para la implementación de la filosofía Lean (construcción esbelta) en proyectos de construcción* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <http://bdigital.unal.edu.co/10578/>

Página en un sitio web

Apellido, A. A. (Fecha). *Título de la página*. Sitio. Dirección de donde se extrajo el documento (URL).

Woodyatt, A. (10 de septiembre de 2019). *Las siestas diurnas una o dos veces por semana pueden estar relacionadas con un corazón sano, dicen los investigadores*. CNN <https://www.cnn.com/2019/09/10/health/nap-heart-health-wellness-intl-scli/index.html>

6. Bibliografías

- Asamblea Nacional Constituyente (20 de octubre de 2008). *Constitución de la República del Ecuador 2008*. Registro Oficial 449 de 20-oct-2008. Quito. Ecuador.
- Consejo de Educación Superior. (2010). *Ley Orgánica de Educación Superior*. Suplemento del Registro Oficial N° 298 Año I. Ecuador.
- Consejo de Educación Superior. (2014). *Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior*. RPC-SO-35-No.394-2014
- Díaz, J.A. (2012). *Metodología de la investigación geofísica*. La Habana, Cuba: ISJAE
- Guía Normas APA 7^{ma} Edición. (2021). <https://normas-apa.org/wp-content/uploads/Guia-Normas-APA-7ma-edicion.pdf>
- Hernández, A. A., Ramos, M. P., Placencia, B. M., Indacochea, B., Quimis, A. J., & Moreno, L. A. (2018). *Metodología de la investigación científica*. doi: [10.17993/CcyLl.2018.15](https://doi.org/10.17993/CcyLl.2018.15)
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta Edición. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Normasapapro. (2020). Guía resumida de uso del Manual de Normas APA Séptima Edición 2020. http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_15/recursos/2020/documentos/27022020/normasapa-7.pdf
- Órgano Colegiado Académico Superior. (2017). *Reglamento de Régimen Académico Institucional de la UNESUM*. Ecuador.
- Universidad Estatal del Sur de Manabí. (2015). *Plan de Investigación de la UNESUM 2015 – 2019*. Ecuador.

7. Anexos

Anexo 1. Formulario de propuesta de tema de proyecto de investigación

FORMULARIO DE PROPUESTA DE TEMA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN			
DATOS DEL ESTUDIANTE			
Apellidos		Nombres	
Cédula de Identidad	Correo electrónico		Número de celular
Periodo académico de inicio de estudios		Periodo académico de culminación de estudios	
DATOS DEL PROYECTO			
Tema			
Objetivo general			
Objetivos específicos			
Objeto de estudio			
Campo de acción			
Pregunta(s) de investigación			
Alcance de la investigación ☐ Exploratorio ☐ Descriptivo ☐ Correlacional ☐ Explicativo			
Hipótesis de investigación (si procede)			
Materiales y métodos			
Línea de investigación de la Carrera ☐ Silvicultura ☐ Manejo de cuencas hidrográficas ☐ Cambio climático ☐ Biotecnología y mejoramiento genético ☐ Ambiente y biodiversidad			
Proyecto de investigación al que se vincula el tema (si procede)			
Visto bueno el Tutor			
Nombres y Apellidos: _____ Firma: _____ Fecha: _____			

Anexo 2. Ficha de aprobación o rechazo del tema de proyecto de investigación**TEMA****ESTUDIANTE/S****TUTOR****DECISIÓN SOBRE LA PROPUESTA DE TEMA**

- ☐ Aprobado
- ☐ Aprobado con observaciones (no necesita ser evaluado nuevamente)
- ☐ Necesita ser reformulado y sometido nuevamente a evaluación
- ☐ No puede ser desarrollado

OBSERVACIONES**MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

.....
.....
.....

Fecha:

Anexo 3. Forma de la cubierta

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA AGRICULTURA
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

TRABAJO DE TITULACIÓN
MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA

Xxxxxx xx xxxxxxxx xxxxx xxx xxx xxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxxxxxx xxx xx xxxx xxxx

AUTOR

Xxxxxx Xxxxx Xxxxxxxxxxxx Xxxxxx

JIPIJAPA - MANABÍ - ECUADOR

2022

Anexo 4. Forma de la carátula

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA AGRICULTURA
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

TRABAJO DE TITULACIÓN
MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA

Xxxxxxx xx xxxxxxxx xxxxxx xxx xxx xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx xxx xx xxxx xxxx

AUTOR

Xxxxxxx Xxxxxx XXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXX

TUTOR

Ing. XXXXXXX Xxxxxx XXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXX, Dr.C.

JIPIJAPA - MANABÍ - ECUADOR

2022

Anexo 5. *Consideraciones de alumno(s) y tutor sobre las observaciones realizadas por los miembros del tribunal evaluador.*

Título del proyecto:

Alumno(s):

Tutor:

No.	Observaciones	Corrección realizada	Justificación
1			
2			
3			
...			

Fecha:

Anexo 6. Elementos que integran la matriz de evaluación de proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación

I. PERTINENCIA DEL PROYECTO	CUMPLE	CONDICIÓN
El proyecto responde a las expectativas y necesidades de la sociedad, a la planificación nacional, y al régimen de desarrollo, a la prospectiva de desarrollo científico, humanístico y tecnológico mundial, y a la diversidad cultural.	SI/NO	Pertinente

II. CRITERIO DE EVALUACIÓN: Calidad del equipo de investigación	
FORMACIÓN ACADÉMICA	Peso
La Formación posgraduada del equipo investigador tiene una puntuación ($\geq$ al 20%) de formación académica en área del conocimiento del proyecto	10
La Formación posgraduada del equipo investigador tiene una puntuación (entre el 11% al 19%) de formación académica en área del conocimiento del proyecto	5
La Formación posgraduada del equipo investigador tiene una puntuación ($\leq$ al 10%) de formación académica en área del conocimiento del proyecto	3

III. CRITERIO DE EVALUACIÓN: Calidad científico-técnica del proyecto	
TÍTULO DEL PROYECTO	Peso
Describe el contenido del proyecto de forma específica, clara y concisa. Tiene correspondencia con el objetivo principal de la investigación, no excede de 15 palabras de manera que permite identificar el tema que investiga fácilmente y se enmarca en las áreas y líneas de investigación de la UNESUM	5
Cumple parcialmente con los requerimientos de título del proyecto	3
No expresa el contenido de la investigación y no se enmarca en las áreas y líneas de investigación de la UNESUM	0
RESUMEN DEL PROYECTO	Peso
Debe tener un máximo de 250 palabras y contener la información necesaria para darle al lector una idea precisa de la pertinencia y calidad proyecto, éste debe contener una síntesis del problema a investigar, los objetivos, la metodología a utilizar y los resultados esperados.	5
Presenta una información parcial acerca del problema a investigar, los objetivos, la metodología a utilizar y los resultados esperados.	3
No presenta en el resumen una información acerca del problema a investigar, los objetivos, la metodología a utilizar y los resultados esperados, o NO presenta resumen del proyecto	0
1. PROBLEMATIZACIÓN.	Peso
Define de forma clara y concisa el problema o necesidad que abordará el proyecto de investigación.	5
Es una descripción parcial que no informa adecuadamente las características del proyecto.	3
La problematización no informa adecuadamente las características del proyecto, o No presenta problematización del proyecto	0
2. OBJETIVOS	Peso
Expresan con claridad la intencionalidad de la investigación y guardan coherencia con el título y el problema.	5
Cumple parcialmente con los requerimientos del planteamiento de objetivos del proyecto	3
Los objetivos planteados no guardan relación con la investigación o no se presentan objetivos	0
3. MARCO LÓGICO	Peso
Presenta la Matriz de Marco Lógico para la planificación y gestión del proyecto de Investigación. Sintetiza en ella los aspectos más importantes del proyecto, con el fin de facilitar el diseño, ejecución, seguimiento, monitoreo y evaluación del mismo	10
Cumple parcialmente con los requerimientos de elaboración de la Matriz de Marco Lógico	5
La Matriz de Marco Lógico no guarda relación con el proyecto de investigación, o No presenta la Matriz de Marco Lógico	0

4. JUSTIFICACIÓN	Peso
Justifica cómo el desarrollo de los objetivos del proyecto contribuirá a solucionar el problema de investigación planteado.	4
Cumple parcialmente con los requerimientos de elaboración de la Justificación del proyecto.	2
La justificación no guarda relación con la investigación, o No presenta Justificación	0
5. HIPÓTESIS	Peso
La hipótesis explica los hechos o fenómenos que identifican el objeto de estudio, y puede ser comprobada mediante los métodos de investigación científica. La formulación de la hipótesis permite identificar las variables de investigación.	4
Cumple parcialmente con los requerimientos del planteamiento de hipótesis del proyecto	2
La hipótesis no guarda relación con la investigación, o No presenta hipótesis	0
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TECNOLÓGICA	Peso
Realiza en forma concreta el fundamento teórico de su trabajo investigativo, haciendo uso de citas textuales y/o contextuales, mixtas y personales, indicando autor y año al inicio de cada párrafo o al final de los mismos mediante la aplicación de las normas APA	10
Cumple parcialmente con los requerimientos de elaboración de la fundamentación científica del proyecto	5
La fundamentación científico tecnológico no guarda relación con la investigación, o No presenta fundamentación científico tecnológica	0
7. DISEÑO METODOLÓGICO	Peso
Expone de forma clara y concisa la metodología que se empleará para el desarrollo del proyecto, considerando los procesos que se emplearán para la recolección de información, las variables que serán consideradas y los análisis que se utilizarán en para la obtención de los resultados.	10
La metodología no es la más conveniente, no garantiza el alcance de los objetivos.	5
El diseño metodológico no guarda relación con la investigación, o No presenta diseño metodológico.	0
8. ARTICULACIÓN CON LA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD Y LA DOCENCIA	Peso
El proyecto de investigación genera resultados que pueden ser utilizados en propuestas de vinculación con la sociedad. De igual manera, se articula con la docencia al generar conocimientos que se van a incorporar al proceso de enseñanza-aprendizaje, contribuyendo con la formación profesional, los procesos de titulación y la gestión curricular	10
El proyecto de investigación evidencia medianamente la articulación con la vinculación con la sociedad y la docencia o solo hace mención a su articulación con una de ellas	5
El proyecto de investigación NO evidencia la articulación con la vinculación con la sociedad y la docencia.	0
9. RESULTADOS ESPERADOS	Peso
Realiza un detalle y descripción de los resultados que se espera obtener con la realización del proyecto, considerando los objetivos que se han planteado para el mismo. Destaca la relevancia de los resultados que se obtendrían con la ejecución del proyecto, así como el campo en el cual tendrían aplicabilidad.	4
Se relacionan parcialmente con los objetivos planteados en el proyecto de investigación	2
Los resultados esperados no guardan relación con los objetivos, o No presenta resultados esperados	0
10. PLAN DE DIVULGACIÓN Y DIFUSIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA	Peso
Presenta un plan de divulgación científica y tecnológica apropiado para la difusión de los resultados de la I+D+i desarrollada en la Universidad	4
Presenta un plan parcial de divulgación científica y tecnológica	2
El plan de divulgación científica y tecnológica propuesto no asegura la difusión eficiente de los resultados de la I+D+i, o No presenta plan de divulgación científica y tecnológica	0

11. PRESUPUESTO, FINANCIAMIENTO Y CRONOGRAMA VALORADO	Peso
El presupuesto ha sido elaborado según la metodología específica y proporciona información acerca de las fuentes de financiamiento y presenta un desglose del presupuesto de acuerdo a las actividades del proyecto. Presenta un cronograma valorado sobre la ejecución del proyecto en el tiempo, el cual debe guardar una secuencia lógica de los plazos en los cuáles se realizarán las actividades para cada uno de los objetivos específicos del proyecto y su financiamiento.	10
Cumple parcialmente con los requerimientos del presupuesto, financiamiento y cronograma valorado del proyecto.	5
El presupuesto, financiamiento y cronograma valorado planteado no cumple con los requerimientos establecidos, o No los presenta.	0
12. BIBLIOGRAFÍA.	Peso
Presenta la bibliografía pertinente al tema, las referencias utilizadas (libros, artículos de revistas, memorias de congresos, etc.) de ellas el 50% deben ser de revistas científicas, deberán ser actuales con un máximo de 5 años desde su publicación ($\geq 80\%$), excepto por obras históricas de gran influencia para el área de estudio ($\leq 20\%$), y son presentadas con base en las normas APA.	4
Cumple parcialmente con los requerimientos de elaboración de la Bibliografía del proyecto.	2
La bibliografía no cumple con los requerimientos de elaboración de la Bibliografía del proyecto, o No Presenta bibliografía	0

Anexo 7. Ejemplo de proyecto de investigación utilizando el formato de la UNESUM

FORMATO PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

I. GENERALIDADES

1. TÍTULO: Perfeccionamiento de la gestión de los incendios forestales en la provincia de Manabí, Ecuador (Fase I).

2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación Básica ☐ Innovación ☐
Investigación Aplicada ☒ Desarrollo Tecnológico ☐

3. PERSONAL INVESTIGADOR (Indicar información de Investigadores)

Director del Proyecto	Marcos Pedro Ramos Rodríguez
Formación académica	Ingeniero Forestal / Doctor en Ciencias Forestales
Facultad	Ciencias Naturales y de la Agricultura
Carrera	Ingeniería Forestal
E-mail	marcos.ramos@unesum.edu.ec
Investigador principal	Tayron Omar Manrique Toala
Formación académica	Ingeniero Forestal / Magister en Educación
Facultad	Ciencias Naturales y de la Agricultura
Carrera	Ingeniería Forestal
E-mail	tyron.manrique@unesum.edu.ec
Investigador Asociado	Antonio Carlos Batista
Formación académica	Ingeniero Forestal / Doctor en Ciencias Forestales
Facultad	Universidad Federal de Paraná, Brasil
Carrera	Ingeniería Forestal
E-mail	batistaufpr@gmail.com
Investigador principal	Ignacio Estévez Valdés
Formación académica	Licenciado en Matemática / Doctor en Ciencias Forestales
Facultad	Ciencias Naturales y de la Agricultura
Carrera	Ingeniería Forestal
E-mail	ignacio.estevez@unesum.edu.ec
Investigadores Estudiantes	Marlon Javier Tigua Parrales
Formación académica	Estudiante (Noveno Semestre)
Facultad	Ciencias Naturales y de la Agricultura
Carrera	Ingeniería Forestal
E-mail	marlontigua@gmail.com

Investigadores Estudiantes	Jerry Bryan Baque Ramos
Formación académica	Estudiante (Noveno Semestre)
Facultad	Ciencias Naturales y de la Agricultura
Carrera	Ingeniería Forestal
E-mail	jbryan_199411@hotmail.com
Investigadores Estudiantes	Andreina Alcívar Cobeña
Formación académica	Estudiante (Egresada)
Facultad	Ciencias Naturales y de la Agricultura
Carrera	Ingeniería Forestal
E-mail	andreina-alcivar@hotmail.com
Investigadores Estudiantes	Lenin Xavier Giler Rivera
Formación académica	Estudiante (Egresado)
Facultad	Ciencias Naturales y de la Agricultura
Carrera	Ingeniería Forestal
E-mail	nenegiler96@hotmail.com
Investigadores Estudiantes	Ingrid Estefanía Vélez Obando
Formación académica	Estudiante (Egresada)
Facultad	Ciencias Naturales y de la Agricultura
Carrera	Ingeniería Forestal
E-mail	yngridvelez6@gmail.com
Investigadores Estudiantes	Gema Monserrate Espinales Reyes
Formación académica	Estudiante (Noveno Semestre)
Facultad	Ciencias Naturales y de la Agricultura
Carrera	Ingeniería Forestal
E-mail	gemaespinales10@outlook.es

Nombre Director del Proyecto:	Cargo Actual:	Dedicación al Proyecto (H/S)	Relación Actual con la UNESUM ¹			
			A	B	C	D
Marcos Pedro Ramos Rodríguez	Docente	10	x			
Otros investigadores que participarán en el proyecto:						
Tayron Omar Manrique Toala	Docente	4		x		
Antonio Carlos Batista	Docente	4				
Ignacio Estévez Valdés	Docente	2		x		
Marlon Javier Tigua Parrales	Estudiante	40				x
Jerry Bryan Baque Ramos	Estudiante	40				x
Andreina Alcívar Cobeña	Estudiante	40				x

¹ Marque con una X la relación que corresponda a cada investigador

(A): Personal académico Titular

(B): Personal académico No Titular

(C): Servidor público

(D): Estudiante

Lenin Xavier Giler Rivera	Estudiante	40				x
Ingrid Estefanía Vélez Obando	Estudiante	40				x
Gema Monserrate Espinales Reyes	Estudiante	40				x

4. ÁREA ESTRATÉGICA (señalar la que corresponda)

Salud y bienestar	☐	Manejo de recursos naturales y turismo	☒
Agropecuaria	☐	Tecnología de la información y la comunicación	☐
Desarrollo económico	☐	Calidad de la educación	☐

5. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (señalar la que corresponda)

Epidemiología	☐	Enfermedades crónicas no transmisibles	☐
Enfermedades infecciosas	☐	Salud pública	☐
Protección y manejo de fuentes de agua	☐	Desarrollo de los recursos naturales y culturales.	☐
Turismo consciente	☐	Biodiversidad (ecosistemas, genes y especies)	☐
Sistemas integrados de la producción agropecuaria y silvícola	☐	Seguridad & sostenibilidad de los suministros actuales y futuros de alimentos básicos	☒
Organizaciones productivas, empresa y desarrollo local	☐	Aplicaciones tecnológicas en las áreas de salud, educación, gestión, comunicación y transporte	☐
Biotecnología	☐	Construcción (materiales, suelos y estructuras)	☐
Desarrollo local	☐	Desarrollo profesional de los docentes	☐

6. LUGAR DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

UBICACIÓN:	Provincia: Manabí
	Cantón (es): Olmedo, Sucre, Jipijapa, Santa Ana, Rocafuerte
	Parroquia (as):
	Comunidad (es):

7. PRESUPUESTO Y ORÍGENES DE FONDO

MONTO TOTAL DEL PROYECTO: (Ingrese el monto total que se requiere para ejecutar el proyecto en Dólares de los Estados Unidos de Norteamérica (USD))		\$ 9.568,72
ORÍGENES DE FONDO:	Monto Financiamiento UNESUM: (Ingrese el monto del financiamiento que se requiere de parte de la UNESUM para ejecutar el proyecto)	\$ 9.568,72
	Monto financiamiento de otra (s) Instituciones: (De ser el caso, ingrese el monto del financiamiento del proyecto con el que otra Institución contribuirá)	\$
	TOTAL:	\$ 9.568,72

8. DURACIÓN DEL PROYECTO:

DURACIÓN DEL PROYECTO EN MESES: (12 meses)	Desde: Mayo de 2020
	Hasta: Mayo de 2021

II. PLAN DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO DEL PROYECTO

Perfeccionamiento de la gestión de los incendios forestales en la provincia de Manabí, Ecuador (Fase I).

RESUMEN DEL PROYECTO:

Los incendios forestales son un fenómeno mundial, cuya tendencia, influenciada por el aumento de la población, la pobreza y el cambio climático, debe ser al aumento tanto de ocurrencias como de las áreas quemadas. A través del desarrollo del proyecto se pretende perfeccionar la gestión de estos fenómenos en la provincia de Manabí, Ecuador, escenario caracterizado por el uso frecuente del fuego en las áreas agrícolas. Los componentes del proyecto incluyen: estadísticas de los incendios de vegetación, uso del fuego en las áreas agrícolas, comportamiento del fuego en vegetación de campo, efectos de la temperatura en la germinación de especies forestales, inflamabilidad de especies vegetales y capacitación sobre manejo del fuego. Como resultados se esperan obtener análisis de las estadísticas de incendios de vegetación en diferentes cantones de la provincia, lo cual permitirá tomar decisiones científicamente fundamentadas para la gestión de las actividades del manejo del fuego. Como contribución a lo anterior, se contará con el diagnóstico de los usos tradicionales del fuego. También se obtendrá información sobre los efectos de la temperatura en la germinación de especies forestales y sobre el comportamiento del fuego en quemas controladas de vegetación de campo. Igualmente se documentará la inflamabilidad de varias especies vegetales del ecosistema bosque seco tropical. Otro resultado importante será la capacitación sobre manejo del fuego a miembros de los cuerpos de bomberos del área de influencia del proyecto.

1. PROBLEMATIZACIÓN

Los incendios forestales son un fenómeno mundial que afectan todos los años miles de hectáreas de ecosistemas agrícolas y forestales. Estos fenómenos (FAO, 2010), son una fuente importante de emisiones de gases de efecto invernadero, cuya incidencia probablemente aumentará a causa del cambio climático. La gestión integrada de incendios es esencial para la conservación de los bosques y como parte de las estrategias de adaptación al cambio climático.

En correspondencia con lo anterior se ha transitado desde la idea de enfrentar el fenómeno a través de acciones de prevención y extinción a un marco conceptual más amplio conocido como manejo del fuego, en el cual se incluye también el uso del fuego. Según Myers (2006), el manejo del fuego es la gama de las posibles decisiones técnicas y acciones disponibles para prevenir, mantener, controlar o usar el fuego en un paisaje dado.

En Ecuador, al igual que en otros países, el fuego es muy utilizado en la agricultura a través de la ejecución de quemas controladas para eliminar desechos de cosechas, limpiar terrenos y renovar pastizales. Según North *et al.* (2015) citado por Battipaglia *et al.* (2016), la quema controlada es una de las técnicas de manejo de la tierra más debatidas, particularmente en relación a sus beneficios cualitativos para disminuir el peligro de incendios, el aumento de la probabilidad de protección de los activos y los impactos ecológicos sobre los rodales forestales.

Para perfeccionar la gestión de los incendios forestales en la provincia de Manabí es necesario desarrollar investigaciones cuyos resultados permitan tomar decisiones con un

basamento científico. También es importante la capacitación de los bomberos, acostumbrados hasta hace poco tiempo, a enfrentar incendios estructurales, los cuales se desarrollan en escenarios con características diferentes a las áreas agrícolas, por eso su comportamiento y su gestión, es también diferente.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Perfeccionar la gestión de los incendios forestales en la provincia de Manabí, Ecuador.

2.2. Objetivos específicos

- Analizar el comportamiento histórico de los incendios forestales en los cantones Olmedo y Sucre, provincia Manabí.
- Diagnosticar los usos tradicionales del fuego en el Cantón Rocafuerte, provincia de Manabí, Ecuador.
- Evaluar los efectos del fuego sobre propiedades físicas, físico-químicas y químicas del suelo en áreas de cultivo de *Zea mays* Vell. en Jipijapa, Manabí, Ecuador.
- Analizar el comportamiento del fuego a escala experimental en una plantación de *Eucalyptus* sp. en Santa Ana, Manabí, Ecuador.

3. MARCO LÓGICO

MATRIZ DE MARCO LÓGICO

JERARQUÍA DE OBJETIVOS	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN (OBJETIVO A LARGO PLAZO): Contribuir tanto al logro de los objetivos 2 (hambre cero), 6 (agua limpia y saneamiento) y 15 (vida de ecosistemas terrestres) de la Resolución 70/1 (Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible), como de los objetivos 3 (Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y las futuras generaciones) y 6 (Desarrollar las capacidades productivas y del entorno para lograr la soberanía alimentaria y el desarrollo rural integral) del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 de Ecuador.	Haber contribuido al cumplimiento de los objetivos números 2 y 6 de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los números 3 y 6 del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 de Ecuador.	Informe final del proyecto Listas de participantes en las diferentes actividades Trabajos de titulación defendidos exitosamente Divulgación de los resultados	Mantenimiento durante el plazo de ejecución del proyecto de las políticas nacionales e institucionales respecto a la investigación
OBJETIVO GENERAL(O PROPÓSITO): Perfeccionar la gestión de los incendios de vegetación en la provincia de Manabí, Ecuador.	Al finalizar el proyecto (mayo de 2021) se han defendido exitosamente cinco trabajos de titulación y se han enviado a revista para su publicación cuatro manuscritos de artículos científicos. También se han presentado algunos de los resultados obtenidos en eventos científicos nacionales e internacionales.	Informe final del proyecto Trabajos de titulación Artículos publicados o evidencias de su envío a determinadas revistas Ponencias presentadas en eventos nacionales e internacionales	Cumplimiento de la entrega de los insumos y del financiamiento necesario para el cumplimiento de las actividades programadas en el proyecto.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS (Componentes o resultados): 1. Analizar el comportamiento histórico de los incendios forestales en los cantones Olmedo y Sucre, provincia Manabí.	Al finalizar el proyecto (mayo de 2021) se han defendido exitosamente dos trabajos de titulación y se ha enviado a revista para su publicación un manuscrito de artículo científico. También se ha presentado un resultado en un evento científico nacional.	Informes de avance del proyecto Trabajos de titulación Ponencia presentada en evento nacional Artículo publicado o evidencias de su envío a una determinada revista	Tener acceso a las bases de datos sobre incendios forestales en los cantones seleccionados y contar con el apoyo institucional para el correcto desarrollo del proyecto.
2. Diagnosticar los usos tradicionales del fuego en el cantón Rocafuerte, provincia de Manabí, Ecuador.	Al finalizar el primer año del proyecto (mayo de 2019) se ha defendido exitosamente un trabajo de titulación y se ha enviado a una revista para su publicación un manuscrito de artículo científico.	Informes de avance del proyecto Trabajo de titulación Artículo publicado o evidencias de su envío a una revista científica	Disponer de recursos para impresión de encuestas y aplicación de las mismas, además de contar con el apoyo institucional para el correcto desarrollo del proyecto.
3. Evaluar los efectos del fuego sobre propiedades físicas, físico-químicas y químicas del suelo en áreas de cultivo de Zea mays Vell. en Jipijapa, Manabí, Ecuador.	Al finalizar el proyecto (mayo de 2021) se ha defendido exitosamente un trabajo de titulación y se ha enviado a revista para su publicación un manuscrito de artículo científico. También se ha presentado el resultado en un evento científico internacional.	Informes de avance del proyecto Trabajos de titulación Ponencia presentada en evento internacional Artículos publicados o evidencias de su envío a una revista científica	Disponer de recursos para cumplir las actividades planificadas, contar con el apoyo del Laboratorio de Bromatología de la UNESUM y contar con el apoyo institucional para el correcto desarrollo del proyecto.
4. Analizar el comportamiento del fuego a escala experimental en una plantación de Eucalyptus sp. en Santa Ana, Manabí, Ecuador.	Al finalizar el proyecto (mayo de 2021) se ha defendido exitosamente un trabajo de titulación y se ha enviado a una revista para su publicación un manuscrito de artículo científico.	Informes de avance del proyecto Trabajo de titulación Artículos publicados o evidencias de su envío a una revista científica	Disponer de recursos para cumplir las actividades planificadas, contar con el apoyo del INIAP y contar con el apoyo institucional para el correcto desarrollo del proyecto.

ACTIVIDAD No. 1 1.1. Crear las respectivas bases de datos de los incendios de vegetación ocurridos en los cantones Olmedo y Sucre 1.2. Procesar las informaciones disponibles en las bases de datos 1.3. Analizar estadísticamente los resultados 1.4. Elaborar los trabajos de titulación y el manuscrito de artículo o ponencia	Total: 1.172,63 Recursos bibliográficos: 179,20 Materiales y suministros: 145,43 Transferencia de resultados: 848,00	Facturas Actas de entrega de insumos	Tener acceso a las bases de datos de incendios de los cantones seleccionados
ACTIVIDAD No. 2 2.1. Aplicar las encuestas a la muestra seleccionada 2.2. Procesar las encuestas considerando las diferentes preguntas 2.3. Elaborar el trabajo de titulación y el manuscrito de artículo o ponencia	Total: 347,03 Recursos bibliográficos: 201,60 Materiales y suministros: 145,43	Facturas Actas de entrega de insumos	Poder realizar los viajes de campo para la aplicación de las encuestas
ACTIVIDAD No. 3 3.1. Montaje del experimento. 3.2. Caracterizar el material combustible antes y después de la quema. 3.3. Estimar parámetros del comportamiento del fuego y analizar las muestras de suelo. 3.4. Elaborar el trabajo de titulación y el manuscrito de artículo o ponencia	Total: 7.101,71 Recursos bibliográficos: 714,56 Materiales y suministros: 145,43 Subcontratos y servicios: 2.240,00 Equipos: 1.789,72 Transferencia de resultados: 2.212,00	Facturas Actas de entrega de insumos	Disponer del equipamiento necesario en el tiempo previsto
ACTIVIDAD No. 4 4.1. Caracterizar el material combustible antes y después de la aplicación del fuego 4.2. Evaluar el comportamiento del fuego. 4.3. Determinar la correlación existente entre las variables utilizadas en el experimento. 4.4. Elaborar el trabajo de titulación y el manuscrito de artículo o ponencia.	Total: 947,35 Recursos bibliográficos: 801,92 Materiales y suministros: 145,43	Facturas Actas de entrega de insumos	Contar en tiempo con los resultados de los análisis de laboratorio sobre las muestras de suelo

4. JUSTIFICACIÓN

Cada uno de los objetivos planeados en este proyecto debe contribuir a la solución del problema planteado. Aunque las actividades planificadas han sido desarrolladas en otros países, en Ecuador o son pocas o no tienen antecedentes, lo cual demuestra su importancia y pertinencia, en un contexto donde el uso del fuego en la agricultura es una herramienta muy utilizada. Por ejemplo, en muchos países existen bases de datos sobre incendios de vegetación, recogiendo las informaciones de cada incendio en actas o registros. Esto, al menos en los cantones donde se va a ejecutar el proyecto, tiene dificultades, no existen estos registros, sino solo bitácoras que recogen la participación de los cuerpos de bomberos en los incendios pero con poca información. A través de este componente, se pretende procesar la información de que se dispone y también hacer la propuesta correspondiente para perfeccionar las actas o registros, los cuales permitirán hacer análisis bien fundamentados sobre el comportamiento histórico de los incendios forestales. De esta forma será posible precisar, dónde, cuándo y porqué se originan los incendios, lo cual permitirá tomar las medidas correspondientes durante la gestión de los incendios forestales.

Desde el punto de vista científico el proyecto permitirá producir nuevos conocimientos, los cuáles contribuirán a aumentar tanto la calidad de la docencia como la eficiencia de los

cuerpos de bomberos. A la vez, desde el punto de vista social, se hará una contribución importante al logro de los objetivos 2 (hambre cero), 6 (agua limpia y saneamiento) y 15 (vida de ecosistemas terrestres) de la Resolución 70/1 (Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible), y a los objetivos 3 (Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y las futuras generaciones) y 6 (Desarrollar las capacidades productivas y del entorno para lograr la soberanía alimentaria y el desarrollo rural integral) del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021, de Ecuador.

Una buena gestión de los bosques asegura la supervivencia de los ecosistemas forestales y mejora sus funciones medioambientales, socioculturales y económicas. También puede aumentar al máximo la contribución de los bosques a la mitigación del cambio climático, así como ayudar a los bosques y a las poblaciones que dependen de ellos a adaptarse a las nuevas condiciones originadas por el cambio climático (FAO, 2010).

Según la FAO (2016), la consecución de la seguridad alimentaria y la gestión sostenible de los bosques del mundo son elementos fundamentales de los dos Objetivos de Desarrollo sostenible ODS siguientes:

ODS 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible; ODS 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de modo sostenible los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

Dadas las múltiples funciones de los bosques, estos también contribuyen a la consecución de otros ODS, entre ellos el ODS 1, sobre la erradicación de la pobreza; el ODS 6, sobre la protección y el restablecimiento de los ecosistemas relacionados con el agua; el ODS 7, sobre el acceso a energía sostenible para todos; y el ODS 13, sobre la lucha contra el cambio climático y sus efectos (FAO, 2016).

En el caso del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017) el proyecto tendrá incidencia en los objetivos 3 (Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y las futuras generaciones) y 6 (Desarrollar las capacidades productivas y del entorno para lograr la soberanía alimentaria y el desarrollo rural integral). Dos de las metas a 2021 del Objetivo 3 plantean “Reducir al 15% la deforestación bruta con respecto al nivel de referencia de emisiones forestales a 2021” y “Reducir la expansión de la frontera urbana y agrícola a 2021”.

5. HIPÓTESIS

Los análisis de las estadísticas de incendios forestales, el diagnóstico de los usos tradicionales del fuego, la evaluación los efectos del fuego sobre propiedades físicas y químicas del suelo en áreas de cultivo de *Zea mays* Vell. y el análisis del comportamiento del fuego a escala experimental en una plantación de *Eucalyptus* sp. en Santa Ana, Manabí, Ecuador., permitirán el perfeccionamiento de la gestión de los incendios de vegetación en la provincia de Manabí, Ecuador.

6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TECNOLÓGICA

Los incendios forestales son perturbaciones ecológicas de efectos discretos o difusos, graves o destructivos, producidos por fuego de origen natural o antrópico, cuya dinámica responde fundamentalmente a la concurrencia simultánea de tres o más condiciones en un mismo sitio

(tipo de vegetación, cantidad de combustible, oxígeno, condiciones meteorológicas, topografía, actividades humanas, entre otras) los cuales se desarrollan sin control ni límites preestablecidos sobre terrenos con alguna clase de cobertura vegetal (nativa, cultivada o inducida), utilizando como fuente de combustible la vegetación viva o muerta y, por el riesgo que representa para los sistemas naturales o sociales, deben prevenirse y extinguirse (Parra-Lara & Bernal-Toro, 2011).

Según varias investigaciones, la mayoría de los incendios de vegetación que afectan áreas forestales o la mayor cantidad de área quemada, se originan por el uso del fuego en sus colindancias (Soares, 1988; Çanakçıoglu, 1990; Soares & Santos, 1997; Ramos & Soares, 2004; Mbanze *et al.*, 2013; Ramos, Soares, Batista, Tetto, & Martínez, 2013; Díaz-Hormazábal & González, 2016).

Para llegar a planificar la prevención, es preciso según Soares (1985) citado por Ramos (2010), conocer el perfil de los incendios forestales, esto es, saber dónde, cuándo y porqué ocurren los incendios. El conocimiento de las estadísticas referentes a los incendios es fundamental en la planificación de su prevención. La falta de información sobre los incendios forestales debe llevar a dos extremos: gastos muy altos en protección, por encima del potencial de daños, o por otro lado, gastos muy pequeños, colocando en riesgo la supervivencia de los bosques. Debido a que el uso del fuego en la agricultura provoca una gran cantidad de incendios de vegetación, es importante el diagnóstico de sus usos tradicionales.

La elaboración y la ejecución de programas de educación ambiental de forma participativa y preventiva constituyen una posible solución para la problemática del uso del fuego. De esta forma, un diagnóstico detallado en cuanto a los usos del fuego representaría un paso inicial para la ejecución y garantía de la eficacia de esos programas (Bonfim, Ribeiro, Silva, & Braga, 2003).

Las quemas controladas constituyen prácticas de manejo utilizadas en diferentes tipos de vegetación y difundidas en varios países. Sin embargo, para la realización de tales prácticas con seguridad y eficiencia es fundamental el conocimiento del comportamiento del fuego (Seger, Batista, Tetto, & Soares, 2013). Fundamentar científicamente su utilización es un paso importante para regularlas y en ocasiones, prohibirlas.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1. Estadísticas de incendios forestales en los cantones Olmedo y Sucre, Manabí

El análisis de las estadísticas de los incendios forestales ocurridos en los diferentes cantones se realizará a través de una investigación de alcance descriptivo, para lo cual serán seguidos los elementos metodológicos desarrollados por Ramos (1999), según los cuales se trata el problema en un contexto espacio-temporal. En correspondencia con esto se tendrá en cuenta la distribución de los incendios ocurridos y las áreas quemadas de acuerdo con variables tales como años, meses, días de la semana y tipos de vegetación. Las causas de las ocurrencias serán analizadas de acuerdo con el procedimiento anterior. En este caso será observada la clasificación de Vélez (1990), utilizada en muchos países del mundo.

7.2. Usos tradicionales del fuego en el cantón Rocafuerte, provincia de Manabí, Ecuador

Para obtener las informaciones que forman el diagnóstico se realizará un levantamiento de campo, mediante entrevistas semi-estructuradas, cuyos cuestionarios estarán direccionados

a los productores rurales. Las entrevistas semi-estructuradas a la vez que valorizan la presencia del investigador, ofrecen todas las perspectivas posibles para que el entrevistado alcance la libertad y espontaneidad necesarias, enriqueciendo, así, la investigación (Muner, 1997; citado por Bonfim, 2001).

Los cuestionarios incluirán preguntas de referentes a informaciones generales y actividades agropecuarias, y otra referente al uso del fuego. Se abordarán cuestiones relacionadas con el escenario donde viven lo que permitirá medir la percepción de los entrevistados sobre los incendios forestales como un problema ambiental y sobre el uso del fuego en la localidad.

La investigación se desarrollará por muestreo, cuyo objetivo, de acuerdo con Flores Junior (1980) citado por Bonfim *et al.* (2003) no es describir a los individuos particulares que por casualidad hayan sido contemplados en la muestra, sino obtener un perfil estadístico de la población estudiados.

Los datos recogidos serán procesados con el programa SPSS v.22 (*Statistical Package for the Social Sciences*), que permite trabajar con distribuciones de frecuencias, tablas de contingencia, correlaciones, regresión múltiple, análisis factorial y otras técnicas estadísticas (Gil, 1999). La distribución de frecuencias es considerada por Botelho & Maciel (1983), la serie estadística más importante dentro de la estadística descriptiva, y la media aritmética, medida de posición que permite condensar las informaciones obtenidas por los datos.

Las frecuencias obtenidas en los resultados serán referentes a las variables del cuestionario, y no referentes a los entrevistados, por lo que no tendrán efecto acumulativo. Cada entrevistado puede o no haber respondido a una o más variables, por lo que algunas frecuencias pueden haber resultado en valores por encima del 100%.

7.3. Efectos del fuego sobre propiedades físicas y químicas del suelo en áreas de cultivo de *Zea mays* Vell.

La investigación se realizará en áreas de cultivo de maíz del Cantón Jipijapa, cuyos desechos junto a vegetación herbácea son quemados cada año como práctica de limpieza del suelo antes de la próxima siembra.

La delimitación del área experimental y la colecta de datos serán la siguiente:

- Diseño de investigación: experimental
- Cantidad de parcelas: Considerando que los campesinos queman los residuos de cosechas de maíz y la vegetación herbácea unas veces apilándolos en hileras y otras dejándolos dispersos sobre toda el área a quemar, se delimitarán 10 parcelas de 5 m de largo sobre las hileras de desechos y otras 3 parcelas de 10 x 30 m en un área donde los residuos han sido cortados pero no apilados en hilera. Alrededor de las parcelas se construirá un cortafuego de 1 m de ancho para evitar que el fuego pase al área externa del tratamiento.
- Técnica de quema: a favor de la pendiente
- Hora prevista para el inicio de la quema: 08h30
- Tiempo aproximado de duración de la quema: dos horas
- Variables meteorológicas a medir durante el desarrollo del experimento: velocidad del viento, humedad relativa, temperatura del aire y dirección del viento

Para caracterizar el material combustible se obtendrán informaciones sobre peso, espesura de la capa de combustible depositado sobre el suelo y contenido de humedad. La

determinación del peso, cantidad de material combustible o materia seca, antes y después de la quema, se basará en el método destructivo propuesto por Brown *et al.* (1982) citados por Londe de Camargos *et al.* (2015). De acuerdo con esto en el centro de cada parcela de 2 x 5 m se colectará una muestra de 2 500 cm² antes y después de la quema, delimitada por un cuadro de madera de 50 x 50 cm, de cuyo interior se retirará todo el material. En el caso de las parcelas de 10 x 30 m la muestra será de 1 m².

El material será dividido en: a) miscelánea, entendiéndose como tal a los materiales no leñosos muertos tales como hojas, humus y frutos y b) los tallos de las plantas de maíz y de herbáceas con diámetros superiores a 0,7 cm. El material colectado una vez pesado con balanza de gancho de 0,01 g de precisión, será mezclado y del mismo se tomará una muestra de 500 g de cada tipo de parcela la cual será colocada en fundas de nailon de cierre hermético, las cuales serán trasladadas al laboratorio, donde se colocarán 5 muestras de 50 g cada una por tipo de parcela en estufa a 75 °C por 48 horas (Seger, Batista, Tetto & Soares, 2013; Seger, Batista, Tetto, Alves, Soares & Biondi, 2016). La diferencia observada entre la cantidad de combustible seco antes (combustible total) y después de la quema (combustible residual) proporcionará la cantidad de material consumido por el fuego (combustible disponible). Con los mismos datos se determinará la variable consumo de combustible (ConsC) utilizando la Ecuación 1 modificada.

$$ConsC = \frac{m_{i\ comb} - m_{f\ comb}}{m_{i\ comb}} * 100 \quad (1)$$

Donde ConsC: Consumo de combustible (%); $m_{i\ comb}$: masa inicial de combustible seco (kg); $m_{f\ comb}$: masa residual de combustible seco (kg).

La espesura de la capa de combustible depositado sobre el suelo se determinará a través de tres mediciones realizadas en los extremos y en el centro de cada parcela de 2 x 5 m y 12 mediciones realizadas cada 4 m en el centro de las parcelas de 10 x 30 m. Después de la quema se medirá nuevamente la espesura del material que no fue consumido (material residual). La diferencia entre la espesura de la capa antes y después de la quema permitirá estimar la variable profundidad de la quema (PQ).

La humedad de los combustibles el día de la quema será determinada a través de la Ecuación 2 (Čekovská *et al.*, 2017).

$$w = \frac{m_w - m_o}{m_o} * 100 \quad (2)$$

Donde w: Contenido de humedad de la muestra (%); m_w : Peso húmedo de la muestra (kg); m_o : Peso de la muestra después del secado en la estufa (kg).

La evaluación del comportamiento del fuego durante el experimento se basará en la medición de los parámetros altura de las llamas, velocidad de propagación, intensidad lineal del fuego, altura de secado letal y calor liberado por unidad de área. La altura de las llamas se medirá en cada parcela con una baliza graduada a los 2 y 4 m del extremo por donde se inicie la quema, es decir, dos mediciones en cada parcela de 5 m de largo y 10 mediciones en las parcelas de 10 x 30 m, es decir, cada 5 m. La velocidad de propagación del fuego será calculada midiendo el tiempo utilizado por el fuego para recorrer cada parcela (m.s⁻¹) considerando esto cuando el 50 % de la línea de fuego llegue al final de la parcela. La intensidad lineal del fuego (Byram, 1959), la altura de secado letal (Wagner, 1973) y el calor desprendido por unidad de área (Soares *et al.*, 2017) se estimarán a través de las Ecuaciones 3, 4 y 5, respectivamente.

$$I = H * w * r \quad (3)$$

$$h_s = \frac{3,94.I^{7/6}}{(0,107.I + V^3)^{1/2}(60 - T)} \quad (4)$$

$$Ha = \frac{I}{r} \quad (5)$$

Donde I = intensidad lineal del fuego en kcal.m⁻¹.s⁻¹; H = calor de combustión en kcal.kg⁻¹. Se considerará un calor de combustión seco de 4 000 kcal.kg⁻¹ (16 720 kJ.kg⁻¹) el cual han utilizado, entre otros, Ramos *et al.* (2018). Batista *et al.* (2013), utilizaron en quemas experimentales en *Pinus elliottii* un valor medio de H = 15 490 kJ.kg⁻¹ de acuerdo a determinaciones hechas por Soares & Hakkila (1987). Londe de Camargo *et al.* (2015), determinaron valores de poder calorífico seco entre 4 093 y 4 623 kcal.kg⁻¹ (17 136,63 y 19355,65 kJ.kg⁻¹) en un bosque estacional semidesiduo; w = peso del combustible disponible en kg.m⁻²; r = velocidad de propagación del fuego en m.s⁻¹; h_s = altura de secado letal en m; V = velocidad el viento en m.s⁻¹; T = temperatura del aire en °C; Ha = calor liberado por unidad de área en kcal.m⁻². La constante 60, asociada a la temperatura del aire, representa aproximadamente la temperatura letal del follaje de los árboles. El calor de combustión del material húmedo se calculará a través de la Ecuación 6 (Countryman, 1977).

$$H_w = H_d \left(\frac{100 - U / 7}{100 + U} \right) \quad (6)$$

Donde H_w = Calor de combustión del material húmedo; H_d = Calor de combustión del material seco; U = contenido de humedad del material combustible en %

En la Tabla 1 se presentan y describen las variables que serán utilizadas en el experimento, relacionadas ellas con el comportamiento del fuego, las condiciones meteorológicas y el material combustible.

Tabla 1

Variables utilizadas en el experimento

Variables	Descripción	Unidad
Hll	Altura de las llamas	cm
Vpf	Velocidad de propagación del fuego	m.s ⁻¹
I	Intensidad lineal del fuego	kcal.m ⁻¹ .s ⁻¹
h _s	Altura de secado letal	m
Ha	Calor liberado por unidad de área	kcal.m ⁻²
T	Temperatura del aire	°C
Hr	Humedad relativa	%
Vv	Velocidad del viento	m.s ⁻¹
PcA	Peso del material combustible seco antes de la quema	kg.m ⁻²
PcD	Peso del material combustible seco después de la quema	kg.m ⁻²
PcC	Peso de material combustible consumido por el fuego	kg.m ⁻²
ConsC	Consumo de combustibles	%
EspA	Espesura de la capa de combustible antes de la quema	cm
EspD	Espesura de la capa de combustible después de la quema	cm
PQ	Profundidad de la quema	cm
Hcom	Humedad de los combustibles el día de la quema	%

Para el análisis de los efectos del fuego sobre algunas propiedades físicas, físico-químicas y

químicas del suelo se establecerán cinco puntos de muestreo en cada tipo de parcela de quema, ubicándose uno de ellos en áreas donde no se aplicó fuego. En los puntos de muestreo se abrirán calicatas y se colectarán muestras de suelo a profundidades de 0 a 20 cm. Esto se realizará cinco días antes de aplicar el fuego a las parcelas y 7 días, 3 y 12 meses después de esto. Se evaluarán propiedades físicas, físico-químicas y químicas del suelo tales como textura (relación existente entre los porcentajes de las diferentes fracciones de arena, limo y arcilla), estructura (materia orgánica), capacidad de intercambio de cationes (CIC), acidez del suelo, macronutrientes (N, P, Ca, K, Mg, S) y micronutrientes (Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo, Cl). Todos los análisis se realizarán en un laboratorio certificado. Se aplicarán pruebas estadísticas de comparación de medias.

Para determinar la relación entre las variables analizadas se utilizarán los valores medios correspondientes a cada parcela de quema. La normalidad de los datos de cada variable se determinará por la prueba de normalidad de Shapiro-Wilks en dependencia de lo cual se determinará el coeficiente de correlación no paramétrico de Spearman o el coeficiente de correlación paramétrico de Pearson, considerando una probabilidad de significación del 5 %, como medida de la relación.

7.4. Comportamiento del fuego a escala experimental en una plantación de *Eucalyptus* sp. en Santa Ana, Manabí, Ecuador

El trabajo se realizará en una plantación de *Eucalyptus* sp. ubicada en el Cantón Santa Ana, provincia de Manabí, Ecuador. La delimitación del área experimental y la colecta de datos serán la siguiente:

- Diseño de investigación: experimental
- Cantidad de parcelas: Se delimitarán 10 parcelas de 2 x 5 m para un área total de 100 m².
- Técnica de quema: a favor del viento
- Ubicación de las parcelas: se ubicarán una a continuación de la otra entre las dos líneas de plantación centrales del rodal. Alrededor de las parcelas se construirá un cortafuego de 1 m de ancho para evitar que el fuego pase al área externa del tratamiento.
- Tiempo aproximado de duración de la quema: dos horas
- Variables a medir durante el desarrollo del experimento: temperatura del aire, velocidad del viento, humedad relativa y dirección del viento

4.3. Caracterización de los combustibles

Para caracterizar el material combustible se obtendrán informaciones sobre peso, espesura de la capa de combustible depositado sobre el suelo y contenido de humedad. La determinación del peso, cantidad de material combustible o materia seca, antes y después de la quema, se basó en el método destructivo propuesto por Brown *et al.* (1982). De acuerdo con esto en el centro de cada parcela se colectará una muestra de 2 500 cm² antes y después de la quema, delimitada por un cuadro de madera de 50 x 50 cm, de cuyo interior se retirará todo el material. El material colectado en cada caso será colocado en fundas de nailon y pesado con balanza de gancho de 0,01 g de precisión. Posteriormente se colocará en estufa a 75° por 48 horas. La diferencia observada entre la cantidad de combustible seco antes (combustible total) y después de la quema (combustible residual) proporcionará la cantidad de material consumido por el fuego (combustible disponible). Con los mismos datos se determinará la variable consumo de combustible (ConsC) utilizando la Ecuación 1 modificada.

$$ConsC = \frac{m_{i\ comb} - m_{f\ comb}}{m_{i\ comb}} * 100 \quad (1)$$

Donde ConsC: Consumo de combustible (%); m_i comb: masa inicial de combustible seco (kg); m_f comb: masa residual de combustible seco (kg).

La espesura de la capa de combustible depositado sobre el suelo se determinará a través de tres mediciones realizadas en los extremos y en el centro de cada parcela. Después de la quema se medirá nuevamente la espesura del material que no fue consumido (material residual). La diferencia entre la espesura de la capa antes y después de la quema permitirá estimar la variable profundidad de la quema (PQ).

La humedad de los combustibles el día de la quema será determinada a través de la Ecuación 2 (Čekovská *et al.*, 2017).

$$w = \frac{m_w - m_o}{m_o} * 100 \quad (2)$$

Donde w: Contenido de humedad de la muestra (%); m_w : Peso húmedo de la muestra (kg); m_o : Peso de la muestra después del secado en la estufa (kg).

La evaluación del comportamiento del fuego durante el experimento se basará en la medición de los parámetros altura de las llamas, velocidad de propagación, intensidad lineal del fuego, altura de secado letal y calor liberado por unidad de área. La altura de las llamas se medirá en cada parcela con una baliza graduada a los 2 y 4 m del extremo por donde se inicie la quema, es decir, dos mediciones en cada parcela, mientras que la velocidad de propagación del fuego será calculada midiendo el tiempo utilizado por el fuego para recorrer los 5 m de cada parcela ($m.s^{-1}$) considerando esto cuando el 50 % de la línea de fuego llegue al final de la parcela.

La intensidad lineal del fuego (Byram, 1959), la altura de secado letal (Wagner, 1973) y el calor desprendido por unidad de área (Soares *et al.*, 2017) se estimarán a través de las Ecuaciones 3, 4 y 5, respectivamente.

$$I = H * w * r \quad (3)$$

$$h_s = \frac{3,94.I^{7/6}}{(0,107.I + V^3)^{1/2}(60 - T)} \quad (4)$$

$$Ha = \frac{I}{r} \quad (5)$$

Donde I = intensidad lineal del fuego en $kcal.m^{-1}.s^{-1}$; H = calor de combustión en $kcal.kg^{-1}$ ($\pm 4000 kcal.kg^{-1}$); w = peso del combustible disponible en $kg.m^{-2}$; r = velocidad de propagación del fuego en $m.s^{-1}$; h_s = altura de secado letal en m; V = velocidad el viento en $m.s^{-1}$; T = temperatura del aire en $^{\circ}C$; Ha = calor liberado por unidad de área en $kcal.m^{-2}$. La constante 60, asociada a la temperatura del aire, representa aproximadamente la temperatura letal del follaje de los árboles.

El calor de combustión del material húmedo se calculará a través de la Ecuación 6 (Countryman, 1977). Se considerará un calor de combustión seco de $4\,000 kcal.kg^{-1}$ ($16\,720 kJ.kg^{-1}$) el cual han utilizado, entre otros, Ramos *et al.* (2018). Batista *et al.* (2013), utilizaron en quemas experimentales en *Pinus elliottii* un valor medio de $H = 15\,490 kJ.kg^{-1}$ de acuerdo

a determinaciones hechas por Soares & Hakkila (1987). Londe de Camargo *et al.* (2015), determinaron valores de poder calorífico seco entre 4 093 y 4 623 kcal.kg⁻¹ (17 136,63 y 19355,65 kJ.kg⁻¹) en un bosque estacional semidesiduo.

$$H_w = H_d \left(\frac{100 - U / 7}{100 + U} \right) \quad (6)$$

Donde H_w = Calor de combustión del material húmedo; H_d = Calor de combustión del material seco; U = contenido de humedad del material combustible en %

En la Tabla 1 se presentan y describen las variables que serán utilizadas en el experimento, relacionadas ellas con el comportamiento del fuego, las condiciones meteorológicas y el material combustible. Para determinar la relación entre las variables analizadas se utilizarán los valores medios correspondientes a cada parcela de quema. La normalidad de los datos de cada variable se determinará por la prueba de normalidad de Shapiro-Wilks en dependencia de lo cual se determinará el coeficiente de correlación no paramétrico de Spearman o el coeficiente de correlación paramétrico de Pearson, considerando una probabilidad de significación del 5 %, como medida de la relación.

8. ARTICULACIÓN CON LA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD Y LA DOCENCIA

Los resultados que debe generar el proyecto podrán ser utilizados en propuestas de vinculación con la sociedad que beneficien la calidad de vida y el desarrollo social de la forma siguiente:

Los análisis de las estadísticas de incendios forestales en los cantones Olmedo y Sucre constituirán una herramienta importante en manos de los cuerpos de bomberos de esas localidades, toda vez que tendrán una fundamentación científica sobre cuándo, dónde y por qué ocurren los incendios forestales. Esto les permitirá perfeccionar el sistema de manejo del fuego en el sentido de poder hacer un mejor trabajo de prevención al poder centrar su atención en las localidades donde ocurre la mayor cantidad de incendios. También podrán decidir cuándo dar o negar los permisos de quema y durante su trabajo en las comunidades fundamentar por qué se deben extremar las medidas de prevención en diferentes meses del año y horarios del día.

El resultado relacionado con los usos tradicionales del fuego en el Cantón Rocafuerte permitirá establecer relaciones entre los productores y el uso del fuego, todo lo cual fundamentará las charlas que tanto los cuerpos de bomberos como los ministerios encargados y la Universidad pueden organizar en este territorio.

La evaluación de los efectos del fuego sobre propiedades del suelo en áreas de cultivo de *Zea mays* Vell. en Jipijapa, Manabí, Ecuador, permitirá fundamentar científicamente qué ocurre en el suelo cuando se queman los residuos de este cultivo con vistas a preparar el terreno para la próxima siembra de este importante alimento en la cultura del lugar. Tanto este como los resultados debían incluirse en alguno de los proyectos de vinculación con la sociedad que desarrolla la UNESUM en sus escenarios de actuación, caracterizados todos por el excesivo uso del fuego.

El resultado relacionado con el comportamiento del fuego a escala experimental en una plantación de *Eucalyptus* sp. en Santa Ana, Manabí, Ecuador, sentará las bases para el manejo de plantaciones de esta especie en el territorio o en otros lugares de Ecuador.

Todos los resultados serán introducidos en el desarrollo del proceso de enseñanza-

aprendizaje a través de las asignaturas Protección de Bosque de la malla vieja y Manejo del Fuego del rediseño en la Carrera de Ingeniería Forestal. Esto se logra a través de las conferencias del docente y del desarrollo de prácticas de aplicación y experimentación en las cuales se analicen los temas tratados. Ya no será necesario utilizar únicamente artículos científicos o ponencias de otros países pues ya se contará también con resultados de la región. Téngase en cuenta también que todos los resultados serán alcanzados con la participación de estudiantes quienes desarrollarán sus respectivos proyectos de investigación como modalidad de titulación lo cual contribuye a su formación profesional, a la vez que aumenta la calidad de los procesos de titulación y de gestión curricular.

Como los resultados serán presentados como ponencias en eventos científicos nacionales o internacionales y publicados como artículos en revistas científicas, los mismos lograrán su vinculación tanto con la sociedad científica y docente de Ecuador y de otras partes del mundo como de productores y decisores.

9. RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados son:

- Análisis de las estadísticas de incendios forestales en los cantones Olmedo y Sucre.
- Diagnóstico de los usos tradicionales del fuego en el Cantón Rocafuerte.
- Evaluación de los efectos del fuego sobre propiedades físicas, físico-químicas y químicas del suelo en áreas de cultivo de *Zea mays* Vell. en Jipijapa, Manabí, Ecuador.
- Análisis del comportamiento del fuego a escala experimental en una plantación de *Eucalyptus* sp. en Santa Ana, Manabí, Ecuador.
- Defensa exitosa de cinco trabajos de titulación.
- Presentación de los resultados en tres eventos científicos y publicación de los mismos a través de cuatro artículos científicos.

La relevancia de los resultados estará dada tanto por su novedad en la región y el país, como por su aplicabilidad en los cuerpos de bombero de la zona donde se ejecuta el proyecto y otras de similares características. Dichos resultados también se podrán introducir en la docencia en las siete universidades donde se cursa la Carrera de Ingeniería Forestal y serán básicos para el desarrollo de charlas de capacitación sobre el uso del fuego en diferentes comunidades campesinas en el marco de la vinculación con la colectividad. Todos permitirán tomar decisiones científicamente fundamentadas para la gestión de los incendios de vegetación en la provincia de Manabí.

10. PLAN DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

La divulgación científica de los resultados obtenidos en el proyecto se realizará a través de la presentación de tres ponencias en eventos científicos nacionales o internacionales y de la publicación de cuatro artículos en revistas científicas.

11. CRONOGRAMA VALORADO (Indicar el valor en dólares de cada actividad programada, debe tener coherencia con el cuadro anterior)

COMPONENTES ACTIVIDADES	Año 1				TOTAL
	Trimestres				
	1	2	3	4	
Componente 1. Análisis de las estadísticas de incendios de vegetación en los cantones Olmedo y Sucre, provincia de Manabí, Ecuador.					1.172,63
Actividad 1.1. Crear las respectivas bases de datos de los incendios de vegetación ocurridos en los cantones Olmedo y Sucre	993,43				
Actividad 1.2. Procesar las informaciones disponibles en las bases de datos					
Actividad 1.3. Analizar estáticamente los resultados					
Actividad 1.4. Elaborar el trabajo de titulación y el manuscrito de artículo o ponencia			179,20		
Componente 2. Diagnostico los usos tradicionales del fuego en el cantón Rocafuerte, provincia de Manabí, Ecuador.					347,03
Actividad 2.1. Aplicar las encuestas a la muestra seleccionada	145,43				
Actividad 2.2. Procesar las encuestas considerando las diferentes preguntas					
Actividad 2.3. Elaborar el trabajo de titulación y el manuscrito de artículo o ponencia			201,60		
Componente 3. Evaluación de los efectos del fuego sobre propiedades físicas, físico-químicas y químicas del suelo en áreas de cultivo de Zea maiz Vell. en Jipijapa, Manabí, Ecuador.					7.101,71
Actividad 3.1. Montaje del experimento.	6.387,15				
Actividad 3.2. Caracterizar el material combustible antes y después de la quema.					
Actividad 3.3. Estimar parámetros del comportamiento del fuego y analizar las muestras de suelo.			714,56		
Actividad 3.4. Elaborar el trabajo de titulación y el manuscrito de artículo o ponencia					
Componente 4. Caracterización del comportamiento del fuego a escala experimental en una plantación de Eucalyptus sp. en Santa Ana, Manabí, Ecuador.					947,35
Actividad 4.1. Caracterizar el material combustible antes y después de la aplicación del fuego.	145,43				
Actividad 4.2. Evaluar el comportamiento del fuego.					
Actividad 4.3. Determinar la correlación existente entre las variables utilizadas en el experimento.			801,92		
Actividad 4.4. Elaborar el trabajo de titulación y el manuscrito de artículo o ponencia.					
TOTAL	7.671,44		1.897,28		9.568,72

12. PRESUPUESTO

RUBROS	DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO		TOTAL	%
	Valor Año 1	Valor Año 2		
Recursos humanos	-	-	-	-
Viajes Técnicos	-	-	-	0,00%
Equipos	1.789,72	-	1.789,72	18,70%
Recursos bibliográficos y software	1.897,28	-	1.897,28	19,83%
Materiales y Suministros	581,73	-	581,73	6,08%
Transferencia de resultados	3.060,00	-	3.060,00	31,98%
Subcontratos y servicios	2.240,00	-	2.240,00	23,41%
Totales	9.568,72	-	9.568,72	100,00%
Porcentajes	100,00%	-	100,00%	

DETALLE DEL PRESUPUESTO**1. RECURSOS HUMANOS**

Cargos	Nombres Completos	Relación laboral con la Institución	Sueldo mensual	Número de horas/mes en el proyecto	Valor Año 1	Valor Año 2	Total
Director (a) del proyecto	Marcos Pedro Ramos Rodríguez	Docente titular principal	3.532,00	40	10.596,00		10.596,00
Investigador (a) Principal	Tayron Omar Manrique Toala	Docente ocasional	1.676,00	16	2.011,20		2.011,20
Investigador (a) Asociado	Antonio Carlos Batista	Docente titular principal	3.500,00	16	4.200,00		4.200,00
Investigador (a) Asociado	Ignacio Estévez Valdés	Docente ocasional	2.600,00	8	1.560,00		1.560,00
Estudiante	Marlon Javier Tigua Parrales	Estudiante		160	-		-
Estudiante	Jerry Bryan Baque Ramos	Estudiante		160			-
Estudiante	Andreina Alcívar Cobeña	Estudiante		160			-
Estudiante	Lenin Xavier Giler Rivera	Estudiante		160			-
Estudiante	Ingrid Estefanía Vélez Obando	Estudiante		160	-		-
Estudiante	Gema Monserrate Espinales Reyes	Estudiante		160			-
Total recursos humanos					18.367,20		18.367,20

* Los rubros del personal docente de la UNESUM no suman al presupuesto total del proyecto

2. VIAJES TÉCNICOS (Gastos de Pasajes al Interior, viáticos y subsistencia en el interior del país, para realizar trabajos de campo relacionados con el proyecto)

Detalle	Cantidad	Unidad de medida (metro, litro etc.)	Valor Unitario (no incluye IVA)	Subtotal (no incluye IVA)	IVA	Valor Año 1	Valor Año 2	Valor Año 3	Total
					(12%)				
Pasajes al Interior									
Viáticos									
Subsistencia									
SubTotal									

* La movilidad nacional de los investigadores/as del proyecto, estará sujeta a las disposiciones emitidas por el Ministerio de Relaciones Laborales en lo concerniente al pago de viáticos, subsistencias, pasajes y alimentación

3. EQUIPOS (Describir las características técnicas fundamentales de los equipos estrictamente necesarios para ejecutar las actividades del proyecto y su precio), para años futuros considerar la inflación anual en <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/754>

Detalle	Cantidad	Unidad de medida (metro, litro etc.)	Valor Unitario (no incluye IVA)	Subtotal (no incluye IVA)	IVA	Valor Año 1	Valor Año 2	Total
Gorgui V2	1	Uno	180,00	180,00	21,60	201,60		201,60
McLeod	1	Uno	154,88	154,88	18,59	173,47		173,47
Pulasky	1	Uno	160,00	160,00	19,20	179,20		179,20
Rastrillo segador	1	Uno	180,00	180,00	21,60	201,60		201,60
Pala	1	Uno	65,12	65,12	7,81	72,93		72,93
Rozón	1	Uno	102,96	102,96	12,36	115,32		115,32
Batefuego	1	Uno	50,00	50,00	6,00	56,00		56,00
Soplador para extinción de incendios forestales	1	Uno	280,00	280,00	33,60	313,60		313,60
Mochila de extinción (bomba rígida)	1	Uno	175,00	175,00	21,00	196,00		196,00
Antorcha de goteo	1	Uno	250,00	250,00	30,00	280,00		280,00
SubTotal						1.789,72		1.789,72

4. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y SOFTWARE (Señalar los libros especializados, publicaciones periódicas y software necesarios para la ejecución del proyecto, indique sus respectivos precios), para años futuros considerar la inflación anual en <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/754>

Detalle	Cantidad	Unidad de medida (metro, litro etc.)	Valor Unitario (no incluye IVA)	Subtotal (no incluye IVA)	IVA	Valor Año 1	Valor Año 2	Total
Advances in forest fire research 2018. Imprensa da Universidade de Coimbra. DOI: https://doi.org/10.14195/978-989-26-16-506	2	Libro	80,00	160,00	19,20	179,20		179,20
The natural rol of fire (Classic reprint). United State Forest Service. ISBN 9781396333590	2	Libro	40,00	80,00	9,60	89,60		89,60
Incendios de la cobertura vegetal en Colombia. Tomo I. ISBN: 9789588713038	2	Libro	50,00	100,00	12,00	112,00		112,00
Fire Effects on Soil Properties - ISBN: 9781486308132	2	Libro	200,00	400,00	48,00	448,00		448,00
Insects, Fire and Conservation - Tim R. New	2	Libro	119,00	238,00	28,56	266,56		266,56
Tropical Fire Ecology -Mark A. Cochrane	2	Libro	269,00	538,00	64,56	602,56		602,56
Climate, Fire and Human Evolution - Andrew Y. GliksonColin Groves	2	Libro	89,00	178,00	21,36	199,36		199,36
SubTotal						1.897,28	0,00	1.897,28

5. MATERIALES Y SUMINISTROS (Señalar los materiales de oficina, materiales didáctico, materiales de computación, materiales de aseo y seguridad, medicinas y productos farmacéuticos, materiales para laboratorio, reactivos y otros bienes no especificados, indique sus respectivos precios), para años futuros considerar la inflación anual en <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/754>

Detalle	Cantidad	Unidad de medida (metro, litro etc.)	Valor Unitario (no incluye IVA)	Subtotal (no incluye IVA)	IVA	Valor Año 1	Valor Año 2	Total
Kit de cartuchos para impresora WF	4	Kit	75,00	300,00	36,00	336,00		336,00
Papel bond (remas)	30	Remas	4,28	128,40	15,41	143,81		143,81
Grapadora de oficina	4	Unidad	3,50	14,00	1,68	15,68		15,68
Grapas	4	Cajas	5,00	20,00	2,40	22,40		22,40
Perforadora de oficina	4	Unidad	3,50	14,00	1,68	15,68		15,68
Esferos resaltadores	5	Unidad	0,80	4,00	0,48	4,48		4,48
Carpetas plásticas para papel boon	20	Unidad	0,40	8,00	0,96	8,96		8,96
Carpeta Archivador	10	Unidad	2,50	25,00	3,00	28,00		28,00
Lapiceros tinta azul	24	Unidad	0,25	6,00	0,72	6,72		6,72
SubTotal						581,73		581,73

6. PLAN DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS (Señalar los gastos por pasajes al Interior y al exterior, viáticos y subsistencia en el interior y en el exterior, Hospedaje, inscripción a eventos científicos, publicación de libros revisados por pares y publicaciones en revistas en base de datos (SCIMAGO o ISI Web of Knowledge y Latindex (catálogo), Scielo, Lilacs, Redalyc. Ebsco), para años futuros considerar la inflación anual en <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/754>

Detalle	Cantidad	Unidad de medida (metro, litro etc.)	Valor Unitario (no incluye IVA)	Subtotal (no incluye IVA)	IVA	Valor Año 1	Valor Año 2	Total
Inscripción a congresos nacionales - Quevedo, Loja, Ibarra	1	Inscripción	200,00	200,00	24,00	224,00		224,00
Pasajes transporte terrestre	1	Pasaje	200,00	200,00	24,00	224,00		224,00
Viáticos y subsistencia en el interior	5	Días	80,00	400,00		400,00		400,00
Inscripción a congresos internacionales - Cuba	1	Inscripción	300,00	300,00	36,00	336,00		336,00
Pasajes aéreo al exterior	1	Pasaje	800,00	800,00	96,00	896,00		896,00
Viáticos y subsistencia en el exterior	7	Días	140,00	980,00		890,00		890,00
Subtotal						3.060,00		3.060,00

7. SUBCONTRATOS Y SERVICIOS (Señalar los gastos por asesoría técnica especializada (profesionales que no tenga la Institución), mano de obra no calificada (jornaleros), análisis de muestras en laboratorios especializados, mantenimientos y reparaciones, arrendamientos de vehículos especializados, Alimentos y Bebidas y otros gastos que ocurran contratación de servicios para la investigación, para años futuros considerar la inflación anual en <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/754>)

Detalle	Cantidad	Unidad de medida (metro, litro etc.)	Valor Unitario (no incluye IVA)	Subtotal (no incluye IVA)	IVA	Valor Año 1	Valor Año 2	Total
Análisis de suelo en laboratorio certificado	40	Análisis	34,00	1.360,00	163,20	1.523,20		1.523,20
Jornaleros - montaje del experimento	40	Jornal	16,00	640,00	76,80	716,80		716,80
Subtotal						2.240,00		2.240,00

13. BIBLIOGRAFÍA

- Arnaldos, J., Navalón, X., Pastor, E., Planas, E., & Zárate, L. (2004). *Manual de ingeniería básica para la prevención y extinción de incendios forestales*. Ediciones Mundi-Prensa. España. 414 p.
- Batista, A.C., Beutling, A., & Pereira, J. F. (2013). Estimativa do comportamento do fogo em queimas experimentais sob povoamentos de *Pinus elliottii*. *Revista Árvore*, 37(5), 779-787. <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v37n5/01.pdf>.
- Battipaglia, G., Savi, T., Ascoli, D., Castagneri, D., Esposito, A., Mayr, S., & Nardini, A. (2016). Effects of prescribed burning on ecophysiological, anatomical and stem hydraulic properties in *Pinus pinea* L. *Tree Physiology*, 36(8), 1-13. <http://www.treephys.oxfordjournals.org>.
- Bonfim, V. R. (2001). *Diagnóstico do uso do fogo no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), MG*. (Tesis de Maestría). Universidade Federal de Viçosa. Brasil.
- Bonfim, V. R., Ribeiro, G. A., Silva, E., & Braga, M. (2003). Diagnóstico do uso do fogo no entorno do Parque Estadual. *Árvore*, 27(1), 87-94. <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v27n1/15926.pdf>.
- Botelho, E., & Maciel, A. (1983). *Estatística descritiva*. Viçosa, Mato Grosso: Universidade Federal de Viçosa.
- Byram, G. M. (1959). Combustion of forest fuels. In: Davis, K. P. *Forest Fire - Control and use*. New York, Mc Graw Hill, p.77-84,1959.
- Çanakçıoğlu, H. (1990). Forest fire in Turkey. In IUFRO World Congress (Vol. 19, pp. 26-41).
- Čekovská, H., Gaff, M., Osvaldová, L. M., Kačík, F., Kaplan, L., & Kubš, J. (2017). *Tectona grandis* Linn. and its fire characteristics affected by the thermal modification of wood. *BioResources*, 12(2), 2805-2817. https://bioresources.cnr.ncsu.edu/wp-content/uploads/2017/03/BioRes_12_2_2805_Cekovska_Tectona_grandis_Fire_Characteristics_Affected_Thermal_Modification_of_Wood_11049.pdf.
- Cerano-Paredes, J., Villanueva-Díaz, J., Cervantes-Martínez, R., Fulé, P., Yocom, L., Esquivel-Arriaga, G., & Jardel-Peláez, E. (2015). Historia de incendios en un bosque de pino de la sierra de Manantlán, Jalisco, México. *Bosque*, 36(1), 41-52. <https://doi.org/10.4067/S0717-92002015000100005>.
- Díaz-Hormazábal, I., & González, M. E. (2016). Análisis espacio-temporal de incendios forestales en la región del Maule, Chile. *Bosque (Valdivia)*, 37(1), 147-158. <https://doi.org/10.4067/S0717-92002016000100014>.
- Elvira, L.M., Hernando, C. (1989). *Inflamabilidad y energía de las especies de sotobosque*. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid. 98 p.
- Gil, A.C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5.ed., São Paulo: ATLAS. 206p.
- Londe de Camargos, V., Assunção Ribeiro, G., da Silva, A. F., Martins, S. V., da Silva Carmo, F. M. (2015). Estudo do comportamento do fogo em um trecho de floresta estacional semidecídua no município de Viçosa, Minas Gerais. *Ciência Florestal*, 25(3), 537-545. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53441497001>
- Mbanze, A. A., Romero, A. M., Batista, A. C., Ramos, M., Guacha, L., Martinho, C., & Nube, T. (2013). Assessment of causes that contribute to the occurrence of plantations forests fires in Niassa Province, North of Mozambique, *African Journal of Agricultural Research* 8(45), 5684-5691. <https://doi.org/10.5897/AJAR12.1969>.
- Myers, R. L. (2006). *Convivir con el fuego: Manteniendo los ecosistemas y los medios de subsistencia mediante el Manejo Integral del Fuego*. The Nature Conservancy. EE.UU.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2010). *La*

- gestión de los bosques ante el cambio climático*. Roma, Italia: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2016). *El estado de los bosques del mundo*. Roma, Italia: FAO
- Parra-Lara, A. C. & Bernal-Toro, F. H. (2011). Introducción a la ecología del fuego. En Parra-Lara, A. C. (Ed), *Incendios de la cobertura vegetal en Colombia* (pp. 17-72). Universidad Autónoma de Occidente, Colombia.
- Ramos, M. P. (1999). *Bases metodológicas para el perfeccionamiento de la prevención contra los incendios forestales*. (Tesis de Doctorado). Universidad de Pinar del Río. Cuba.
- Ramos, M. P. (2010). *Manejo del fuego*. La Habana, Cuba: Félix Varela.
- Ramos, M. P., & Soares, R. V. (2004). Análisis comparativo entre los incendios forestales en Monte Alegre, Brasil y Pinar del Río, Cuba. *Floresta*, 34(2), 101–107.
- Ramos, M. P., Soares, R. V., Batista, A. C., Tetto, A. F., & Martínez, L. W. (2013). Comparação entre o perfil dos incêndios florestais de Monte Alegre, Brasil, e de Pinar del Río, Cuba. *Floresta*, 43(2), 231–240.
- Ramos, M.P., Albán, D.O., Jimenez, A., Mero, O.F., & Ganchozo, M.T. (2018). Planificación de una quema prescrita en una plantación de *Tectona grandis* Linn F. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 6(2), 184-194. 2018.
<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.6253928.v1>.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida*. Ecuador.
- Seger, C. D., Batista, A. C., Tetto, A. F. & Biondi, D. (2018). Caracterização do material combustível fino da estepe gramíneo- lenhosa no estado do Paraná, Brasil. *Ciência Florestal*, 28(2), 863–874. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509832127>.
- Seger, C. D., Batista, A. C., Tetto, A. F., & Soares, R. V. (2013). Comportamento do fogo em queimas controladas de vegetação de estepe no município de Palmeira, Paraná, Brasil. *Floresta*, 43(4), 547–558.
<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/floresta/article/view/31385>.
- Seger, C. D., Batista, A. C., Tetto, A. F., Alves, M. V. G., Soares, R. V., & Biondi, D. (2016). Increase of aerial biomass vegetation of Paraná natural fields in post-burn period. *Floresta*, 46(1), 93-101. <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/download/43381/27774>
- Soares, R. V. (1988). Perfil dos Incendios florestais no Brasil, de 1984 a 1987.pdf. *Revista Floresta*, 18(12), 94–121.
- Soares, R. V., & Santos, J. F. (1997). Perfil dos incêndios florestais no Brasil de 1994 a 1997. *Revista Floresta*, 32(2), 219–232.
- Vélez, R. (1990). Los incendios forestales en el Mediterráneo: perspectiva regional. *Revista Unasylla*, 41(162), 3-9.
- White, B. L. A., Ribeiro, G. T., & Souza, R. M. (2014). Caracterização do material combustível e simulação do comportamento do fogo em eucaliptais no litoral norte da Bahia, Brasil. *Floresta*, 44(1), 33-42. <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v44i1.32977>.
- Wagner, C. V. (1973). Height of crown scorch in forest fires. *Canadian Journal of Forest Research*, 3(3), 373-378.