



*República de Honduras  
Secretaría de Educación*

**BACHILLERATO TÉCNICO PROFESIONAL EN  
INNOVACIÓN Y DESARROLLO AGROFORESTAL  
BTP-IDA**

**MANUAL DE  
INVESTIGACIÓN Y VALIDACIÓN  
AGROPECUARIA - FORESTAL**



**DUODÉCIMO**

## ANTECEDENTES

La Red de Institutos Técnicos Comunitarios (Red ITC) es una Asociación Civil, con duración indefinida, sin fines de lucro, apolítica, no gubernamental, con personalidad jurídica, con domicilio en el municipio de Yamaranguila, departamento de Intibucá, que tiene como misión contribuir al desarrollo educativo, social-cultural, productivo y ambiental, a fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes, y se rige por las leyes aplicables de la República de Honduras.

La Red ITC tiene como objetivos a) Brindar servicios educativos de calidad (formal y no formal) vinculados al contexto local, regional y nacional, b) Establecer alianzas estratégicas para la implementación de procesos educativos, c) Promover en los hogares de las zonas de influencia educación alimentaria nutricional con capacidad Resilientes mediante una producción diversificada y escalonada d) Reducir los índices de migración interna y externa de personas, promoviendo opciones productivas y empresariales que garanticen su bienestar personal, familiar, comunitario y regional. e) Tema Red y Gestión de Riesgo, como elemento de la calidad educativa para garantizar los procesos de formación y servicios de la Red ITC, f) Promoción de la atención del migrante retornado a través de la generación de oportunidades de formación y asociatividad. Para el desarrollo de sus objetivos, la Red ITC se regirá bajo la coordinación y supervisión de Secretaría de Estado en el Despacho de Educación.

La alianza institucional entre RED ITC y HELVETAS SWISS INTERCOOPERATION se implementó en el periodo 2008-2014 en Proyecto EDUCAR “Educación para el desarrollo económico local”, a través del cual se desarrolló e implementó el “Modelo EDUCAR” el cual, desde los institutos miembros de la RED ITC, fomenta en los y las jóvenes una cultura emprendedora y les permite desarrollar las competencias requeridas para insertarse con éxito en el desarrollo económico de sus comunidades. El modelo Educativo Comunitario EDUCAR se insertó en los programas curriculares de los bachilleratos técnicos profesionales (BTP) en Desarrollo Agropecuario y Gestión Agroforestal. Los cuales, fueron evaluados y oficializados por la Secretaría de Educación en enero de 2014, mediante el acuerdo 033- SE -2014

A partir del año 2015 la Red ITC junto a Helvetas Swiss Intercooperation a través del proyecto EDUCAR Plus se generaron oportunidades de formación profesional que permitieron a jóvenes que no estudiaban ni trabajaban (NINIs), la oportunidad de desarrollar competencias facilitando el acceso a espacios de inserción laboral promoviendo así la formación integral de jóvenes motores del desarrollo económico local, impulsados desde los institutos de educación media miembros de la Red ITC, de acuerdo a la demanda del mercado laboral.

La oferta educativa en el sector agroforestal en el país tiene su origen con el Programa de Apoyo a la Enseñanza de la Educación Media en Honduras (PRAEMHO) como una respuesta a la situación imperante en el país en el 2007 propuso el abordaje de la educación agroforestal mediante dos nuevos bachilleratos: El Bachillerato Técnico Profesional en Agricultura y el

Bachillerato Técnico Profesional en Administración Forestal. Sin embargo, en el 2014 la Red de Institutos Técnicos Comunitarios (ITC), a partir de la experiencia de la implementación del modelo educativo comunitario educar genera mediante el acuerdo 033- SE -2014 el Bachillerato Técnico Profesional en Desarrollo Agropecuario y el Bachillerato Técnico Profesional en Gestión Agroforestal.

Además, en el año 2014 surge la necesidad de que las cinco (5) Escuelas Agrícolas del país ofrezcan una oferta formativa diferenciada a sus educandos, por lo tanto, se aprueba el Bachillerato en Producción y Desarrollo Agropecuario sobre la base del BTP en Desarrollo Agropecuario. Posteriormente se aprueba el Bachillerato Técnico Profesional en Agroindustria y el Bachillerato Técnico Profesional en Agricultura con orientación en café, sumando una oferta de siete carreras del sector agroalimentario.

La Secretaría de Educación, en colaboración con Red ITC, anuncia oficialmente el lanzamiento de las dos mallas curriculares de formación técnica profesional, según acuerdo N° 0538 SE-2023. BTP en Innovación y Desarrollo Agroforestal para los institutos técnicos del sector agroalimentario y BTP en Desarrollo Agroempresarial para las escuelas agrícolas.

# PRESENTACIÓN

La estructuración del nuevo diseño curricular del sector agroforestal se basa en los lineamientos del Plan de Refundación de la Educación, que propone “un sistema educativo orientado a un modelo de desarrollo sostenible”, relevante y pertinente para empoderar a las poblaciones locales y fortalecer el desarrollo comunitario.

El Bachillerato Técnico Profesional en Innovación y Desarrollo Agroforestal (BTP-IDA) y BTP en Desarrollo Agroempresarial representa una oportunidad estratégica para que los jóvenes participen activamente en la transformación productiva de sus territorios, integrando el conocimiento técnico con prácticas sostenibles, el aprovechamiento racional de los recursos naturales y la innovación en los sistemas agroforestales.

Esta propuesta educativa reconoce el valor del enfoque agroforestal como vía para generar mayor productividad, diversificación de ingresos y resiliencia ambiental. A través de la implementación de buenas prácticas en agricultura, manejo forestal y conservación de ecosistemas, los estudiantes desarrollan capacidades que no solo impulsan la economía regional, sino que también contribuyen a la seguridad alimentaria, la sostenibilidad de las cadenas de valor y el bienestar de las comunidades.

La oferta curricular del BTPIDA y BTPDA está organizada de forma modular y basada en competencias, tomando como referencia el Catálogo Nacional de Perfiles Profesionales de Honduras. Su visión es formar una nueva generación de profesionales capaces de impulsar el desarrollo económico y social de sus comunidades, mediante el uso eficiente de tecnologías apropiadas, la innovación local y el compromiso con la protección del medio ambiente.

Esperamos que este documento, manual de **Investigación y Validación Agropecuaria-Forestal** del plan de estudios del BACHILLERATO TÉCNICO PROFESIONAL EN INNOVACIÓN Y DESARROLLO AGROFORESTAL, llene las expectativas para la formación de los estudiantes y se convierta en la herramienta didáctica por medio de la cual los docentes puedan realizar eficientemente su trabajo y los estudiantes adquieran las competencias necesarias, a través del desarrollo de los contenidos curriculares que se presentan en este texto.

# CONTENIDO

<u>GENERALIDADES DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA-FORESTAL</u>	10
1.1. CONCEPTO DE CIENCIA	10
1.2. CONCEPTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	11
1.3. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	11
1.3.1. CONOCIMIENTO CIENTÍFICO	12
1.3.2. DISCIPLINA O ÁREA CIENTÍFICA	12
1.4. ORIGEN DE UN PROYECTO DE UNA INVESTIGACIÓN.	13
1.4.1. FUENTES DE IDEAS PARA LA INVESTIGACIÓN	13
1.4.2. CRITERIOS PARA GENERAR IDEAS	14
1.4.3. MOTORES DE IDEAS PARA INVESTIGAR	14
1.5. CARACTERÍSTICAS DE LOS ENFOQUES DE INVESTIGACIÓN	15
1.5.1. ENFOQUE CUANTITATIVO	16
1.5.2. ENFOQUE CUALITATIVO	18
<u>PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA</u>	22
2.1 TEMA Y TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	22
2.1.1 IMPORTANCIA DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN	22
2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.	24
UNA VEZ DEFINIDOS EL TEMA Y EL TÍTULO DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN SE PROCEDA A PLANTEAR EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN, ENTENDIENDO COMO PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN LA SITUACIÓN, EL FENÓMENO, EL EVENTO, EL HECHO U OBJETO DEL ESTUDIO QUE SE VA A REALIZAR.	24
2.2.1 SITUACIÓN O ENUNCIADO DEL PROBLEMA	24
2.2. 5. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	27
2.2.6. DÉFICIT DE CONOCIMIENTO	28
2.3 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	28
2.3.1 TIPOS DE VARIABLES	29
2.3.3 CONCEPTUALIZACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	30
2.4 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	33
2.4.1 EXPLORATORIO	33
2.4.2 DESCRIPTIVO	33
2.4.4 EXPLICATIVO	35
2.5 MARCO TEÓRICO	35
2.6 HIPÓTESIS	35
2.6.1 TIPOS DE HIPÓTESIS	36
2.7 MUESTRA DE INVESTIGACIÓN	37
2.7.1 TIPOS DE MUESTREO	37
2.7.2. ERROR ESTÁNDAR	39
ECUACIÓN 1. FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DEL ERROR ESTÁNDAR	39

2.7.3. VARIANZA DE LA MUESTRA	40
2.7.4. CÁLCULO DE LA MUESTRA PROBABILÍSTICA	40
2.8.1 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	42
2.8.2. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS	43
 <u>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</u>	 47
3.1. INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL	47
3.2. INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL	49
INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL PURA	52
SIMBOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL	52
TIPOS DE DISEÑO EXPERIMENTAL	53
DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR (DCA).	55
DISEÑO EN BLOQUES COMPLETOS AL AZAR (DBCA).	59
DISEÑO CUADRADO LATINO	62
 <u>DOCUMENTACIÓN Y REPORTAJE DE LA INVESTIGACIÓN</u>	 73
5.1 UTILIZA PAQUETES ESTADÍSTICOS PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	73
5.1.1 PAQUETES ESTADÍSTICOS COMUNES Y SU USO	73
5.2 INFORME DE RESULTADOS	74
5.3 ESTRATEGIAS DE DIVULGACIÓN DE RESULTADOS	75
 <u>GLOSARIO</u>	 79
 <u>BIBLIOGRAFIA</u>	 83
 <u>CRÉDITOS PROFESIONALES</u>	 85

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de elección de un tema de investigación	27
Tabla 2. Valores que puede tomar una variable	34
Tabla 3. Operacionalización de la variable	38
Tabla 4. Técnicas de recolección de datos	50
Tabla 5. Ejemplo de una investigación de diseño transversal	57
Tabla 6. Ejemplo de una investigación de diseño longitudinal	58
Tabla 7. Simbología para la investigación experimental	62
Tabla 8. Esquema de datos Diseño completamente al Azar	68
Tabla 9. Análisis de varianza para un Diseño Completamente al Azar	69
Tabla 10. Análisis de varianza para Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA)	73
Tabla 11. Análisis de variancia para el Diseño de Cuadrado Latino	77

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Ciencia	11
Ilustración 2. Criterio para generar ideas	16
Ilustración 3. Enfoques de investigación,	18
Ilustración 4. Concepto de investigación cuantitativa	19
Ilustración 5. Esquema del proceso cuantitativo. Método científico	19
Ilustración 6. Técnicas e instrumentos de inv. cuantitativa	21
Ilustración 7. Enfoques cualitativos	22
Ilustración 8. Proceso de investigación cualitativa	22
Ilustración 9. Proceso de investigación cuantitativa.	26
Ilustración 10. Planteamiento del Problema	28
Ilustración 11. Lógica para redacta el enunciado del problema	29
Ilustración 12. Objetivos de investigación	30
Ilustración 13. Alcances de la Investigación	39
Ilustración 14. Relación entre variables	40
Ilustración 15. Población	44
Ilustración 16. Gráfica de representación de datos	51
Ilustración 17. Tipos de Investigación	55
Ilustración 18. Relación de causalidad entre variables	59
Ilustración 19. ANOVA	63

## INTRODUCCIÓN

La investigación científica es un pilar esencial en el desarrollo del conocimiento agropecuario - forestal. A través de la aplicación de métodos y técnicas adecuadas, se contribuye a generar soluciones viables a los desafíos que enfrentan estos sectores, como el manejo sostenible de los recursos y la mejora de la productividad.

Este manual, está diseñado para proporcionar a docentes y estudiantes una guía estructurada que abarca desde las generalidades de la investigación agropecuaria - forestal hasta el diseño metodológico y la documentación de resultados. Se inicia con conceptos fundamentales de ciencia e investigación, resaltando la importancia del conocimiento científico y su aplicación en proyectos orientados a resolver problemas reales del entorno.

Complementariamente, se detallan los procesos específicos de la investigación cuantitativa, desde el planteamiento del problema hasta la definición de variables y la formulación de hipótesis. Así mismo, se explican los diferentes tipos de investigación, experimentales y no experimentales, así como, las técnicas de recolección y análisis de datos.

El documento concluye abordando el tema de la documentación y divulgación de los resultados de investigación, con el objetivo de que los proyectos desarrollados sean útiles y aplicables en el campo agropecuario y forestal. Este manual pretende fortalecer el conocimiento en el ámbito de la investigación, y fomentar en el dicente una cultura investigativa orientada a la solución de problemas concretos del sector.

**UNIDAD DE COMPETENCIAS:** Desarrolla procesos de investigación y validación en sistemas de producción agropecuaria o forestal.

**HORAS DEL ESPACIO CURRICULAR:** 120 horas anuales

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE:**

- RA1. Listar las diferencias de los enfoques, para el diseño pertinente de los proyectos de investigación en el campo agropecuario-forestal.
- RA2. Explicar el método científico de investigación aplicada al campo agropecuario
- RA3. Hacer uso del método científico de investigación aplicada al campo agropecuario-forestal con el fin de generar nuevas tecnologías resilientes y transferibles a la comunidad
- RA4. Documentar los resultados de la investigación agropecuario - forestal,

## GENERALIDADES DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA-FORESTAL

La investigación agropecuaria-forestal se enfoca en estudiar y mejorar los sistemas de producción agrícola, pecuaria y forestal. Busca generar conocimientos y soluciones prácticas para el manejo eficiente y sostenible de los recursos naturales, con el fin de aumentar la productividad y proteger el medio ambiente. Además, contribuye al desarrollo económico y social de las zonas rurales.

### 1.1. Concepto de ciencia

La ciencia es la rama del saber humano constituido por el conocimiento o saber mediante la observación y el estudio sistemático y razonado de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. Con el objetivo de descubrir las leyes que rigen los fenómenos de la realidad, comprenderlos y explicarlos. Se basa en el método científico para formular teorías, leyes y principios verificables, (Pérez, 2016).

Entonces, la ciencia es el conjunto de conocimientos que el hombre ha logrado organizar y sistematizar durante su devenir histórico. Ha surgido como una necesidad de comprender los fenómenos y hechos que ocurren en la naturaleza, la sociedad y el pensamiento humano, (Goméz, Albuja y moreno 2022)

El objetivo de la ciencia es lograr una descripción, explicación y predicción de los procesos o fenómenos naturales. Es conocido que los investigadores utilizan el método científico dentro de su trabajo diario y que generalmente contiene los siguientes elementos (Mantilla, 2015):

1. Enunciado del problema
2. Revisión de hechos y teorías
3. Formulación de hipótesis
4. Diseño del experimento
5. Conducción del experimento
6. Análisis de los datos e interpretación de resultados
7. Publicación o divulgación de los resultados



*Ilustración 1. Ciencia, Tomado de (Plus PGN, 2018).*

## 1.2. Conceptos de investigación científica

La investigación científica es un proceso ordenado y sistemático de indagación en el cual, mediante la aplicación rigurosa de un conjunto de métodos y criterios, se persigue el estudio, análisis o indagación en torno a un asunto o tema, con el objetivo subsecuente de aumentar, ampliar o desarrollar el conocimiento que se tiene de este (Fernandes, 2021).

La investigación científica es un proceso estructurado y sistemático que busca generar o ampliar el conocimiento mediante métodos y criterios específicos. Este tipo de investigación es fundamental para el desarrollo de la ciencia, permitiendo estudiar correlaciones, analizar documentos o explorar nuevas líneas de investigación (Arias, 2020).

La investigación recoge conocimientos o datos de fuentes y los sistematiza para el logro de más y nuevos conocimientos. Sus principales características son:

<b>Es sistemática</b>	Requiere se cumpla con una serie de pasos totalmente ordenados.
<b>Es controlada</b>	Las observaciones realizadas son sometidas a un riguroso control que garantiza que los hallazgos no son productos de la casualidad.
<b>Es objetiva</b>	La recolección, análisis e interpretación de datos esta fuera de prejuicios y sesgos por parte del investigador.
<b>Tiene carácter empírico</b>	Los descubrimientos deben someterse a verificación y validación.
<b>Debe ser factible de repetirse</b>	Los resultados deben ser factibles de volverse a repetir a través de la investigación.

La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (Sampieri, 2014, p.4).

## 1.3. Importancia de la investigación científica

La investigación científica es fundamental para el avance de la humanidad. Gracias a ella, se ha logrado grandes avances en campos como la medicina, la tecnología, la biología, la física, la química, industria, agricultura entre otros. A través de la investigación científica se han descubierto nuevas tecnologías, se han encontrado curas para enfermedades, se han comprendido mejor el mundo que nos rodea y se han propuesto soluciones para los problemas más importantes de nuestra sociedad. (Colmenares, s.f.).

La investigación es muy útil para distintos fines: crear nuevos sistemas y productos; resolver problemas económicos y sociales; ubicar mercados, diseñar soluciones y hasta evaluar si hemos hecho algo correctamente o no, incluso, para abrir un pequeño negocio familiar es conveniente usarla “ (Sampieri, 2014, p. 24).

Toda investigación busca lograr dos propósitos fundamentales:

- Producir o generar teorías y conocimientos.

b. Resolver problemas prácticos. La investigación genera conocimientos, qué, aplicados a hechos concretos de la realidad, producen cambios, que luego exigen sean investigados; con ello se produce una cadena interminable dando lugar al avance de la ciencia y de la tecnología.

### 1.3.1. Conocimiento científico

Es el conjunto organizado de saberes obtenidos a través del método científico, mediante la observación rigurosa y metódica de los fenómenos de la naturaleza y la posterior a una formulación de una hipótesis verificable de manera empírica. Es el resultado de la investigación sistemática, obteniendo información verificable, objetiva y racional. Su importancia radica en explicar y predecir fenómenos con precisión, es una fuente confiable para la toma de decisiones en áreas críticas (salud, medio ambiente, tecnología, agricultura), fomenta el pensamiento crítico y analítico. (Raffino, 2024).

El conocimiento científico no solo responde a la pregunta ¿cómo?, sino que esencialmente se cuestiona el ¿por qué? (las causas) de los fenómenos o hechos. En este sentido el conocimiento es una reflexión crítica en que las opiniones personales han sido remplazadas por juicios que aspiran a la certeza máxima y la universalidad.

Diferencia entre conocimiento Científico Vrs Empírico.

Conocimiento científico	Conocimiento empírico
El conocimiento científico es el conjunto de todas las teorías científicas, esto es, las explicaciones que a través de la ciencia el ser humano ha formulado respecto al mundo. Utiliza el método científico.	Es un conocimiento obtenido en relación con la experiencia. Por ejemplo, el hecho de que el fuego queme: es necesario que alguien se haya quemado al tocar el fuego para saber, <i>a posteriori</i> , que, de hecho, el fuego quema.

Fuente: <https://concepto.de/conocimiento-cientifico/#ixzz8zWKxkjan>

### 1.3.2. Disciplina o área científica

Un área científica es un campo amplio del conocimiento organizado, compuestos por disciplinas específicas que comparten objetivos, métodos y enfoques para estudiar fenómenos de la naturaleza, sociedad y tecnología. Ejemplo: La agronomía, es una disciplina científica.

Las disciplinas científicas son fundamentales para el avance del conocimiento humano, fomentar el pensamiento crítico, la curiosidad intelectual y el espíritu de investigación. Ayudan a cuestionar suposiciones, analizar evidencias y llegar a conclusiones basadas en datos y hechos. (Solano, 2023).

### 1.3.3. Tipos de ciencia.

Se clasifican los siguientes tipos de ciencias:

**Formales.** Son aquellas que parten de ideas que relacionan entes abstractos, como los números, sus enunciados se componen de sistemas o relaciones de signos que permiten

demostrar, o probar de manera deductiva y no empírica, su contenido. Son ciencias que no se les da un objeto de estudio, ellas construyen su propio objeto de estudio, por eso se consideran autosuficientes, en otras palabras, su objeto de estudio son ideas abstractas. En este grupo se tiene las matemáticas (*la aritmética, geometría, estadística, álgebra*) , la lógica, la computación .

**Fácticas.** Tienen como finalidad describir y entender fenómenos naturales, y hechos reales. Su objeto de estudio ha de ser observable y medible en un tiempo y espacio específico. Estas ciencias se valen del método científico para sostener los enunciados que exponen en sus investigaciones. El desarrollo de tales investigaciones parte de una base empírica. Mientras la metodología para recabar datos varía dependiendo del área de estudio.

Por lo general, se diseñan instrumentos de recolección de información (cuestionarios, encuestas, etc.), o se llevan a cabo experimentos. Se incluyen las ciencias naturales , como , la Física, la biología , agronomía, y la ciencias sociales , como, la sociología, antropología, economía , entre otras.

#### 1.3.4. Metodología de la Investigación.

Se denomina a la serie de métodos y técnicas de rigor científico que se aplican sistemáticamente durante un proceso de investigación para alcanzar un resultado teóricamente válido, “ (Ávila Baray, 2010)

### 1.4. Origen de un proyecto de una investigación.

Las investigaciones se originan de ideas, sin importar qué tipo de paradigma fundamentalmente 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 (Sampieri R. F., 2014).

#### 1.4.1. Fuentes de ideas para la investigación

- Experiencias individuales
- Materiales escritos (libros, artículos de revistas o periódicos, notas y tesis)
- Materiales audiovisuales y programas de radio o televisión, información disponible en internet (páginas web, foros de discusión, entre otros)
- Teorías
- Descubrimientos producto de investigaciones
- Conversaciones personales
- Observaciones de hechos
- Creencias
- Intuiciones y presentimientos.

En conclusión, las ideas surgen de la dinámica del día a día, de lo que observa en su comunidad trabajo, relaciones personales y profesionales, de lo que lee, todo ello son fuentes que generan una inquietud y que puede ser objeto de investigación.

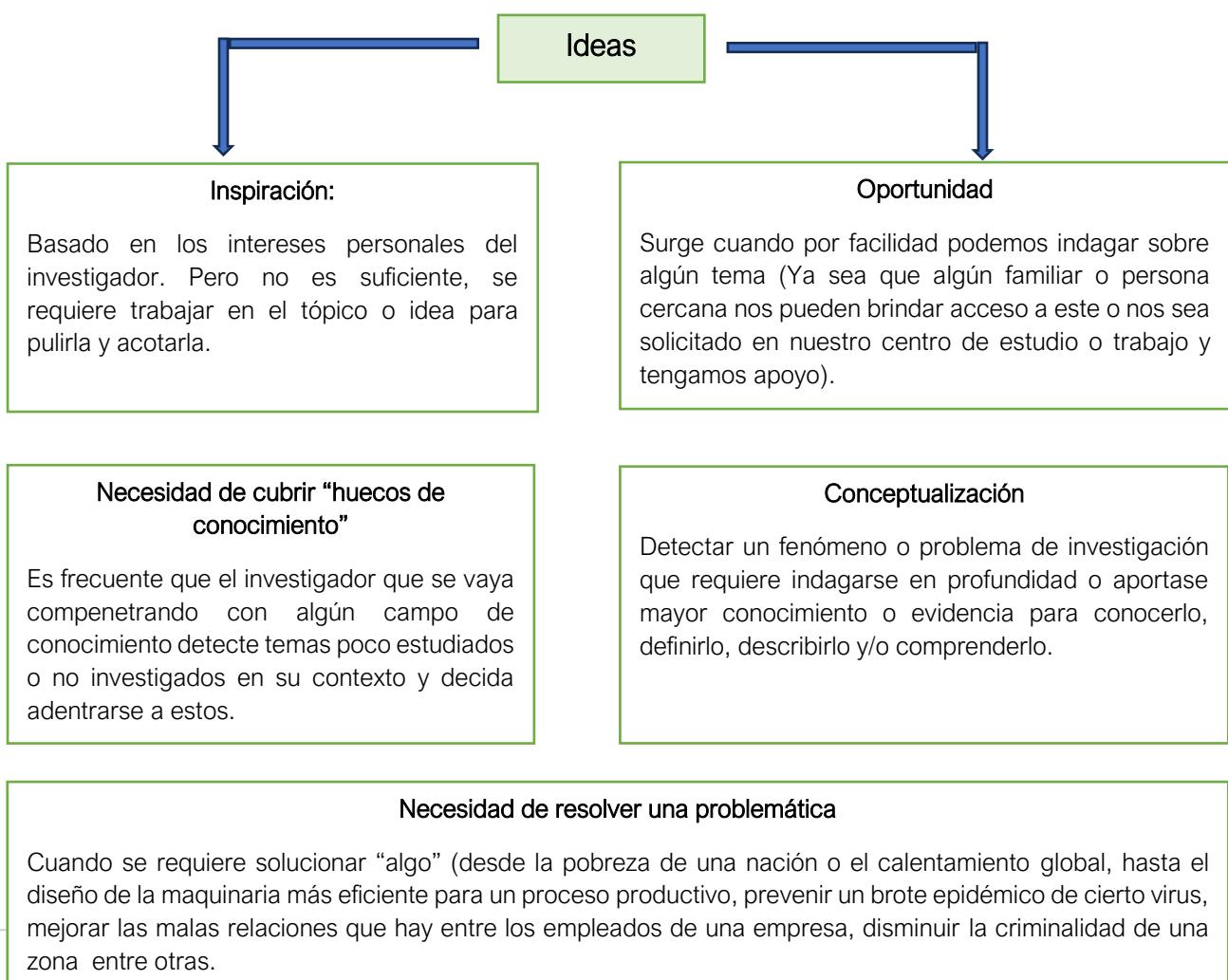
#### 1.4.2. Criterios para generar ideas

- Las buenas ideas **intrigan, alientan y excitan** 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 problemas**.
- Las buenas ideas pueden servir para generar **nuevos interrogantes y cuestionamientos**



*Ilustración 2. Criterio para generar ideas, Tomado de (Castillo, 2017).*

#### 1.4.3. Motores de Ideas para Investigar



## 1.5. Características de los enfoques de investigación

El enfoque de investigación es un proceso sistemático, disciplinado y controlado que está directamente relacionado con dos métodos; el deductivo que va de lo general a lo particular y el inductivo que va de lo particular a lo general los cuales responden a la investigación cuantitativa y cualitativa respectivamente (Martinez, 2015).

El enfoque es una «manera de ver» o más bien «una manera de concebir» algo. Implica posicionarse en un punto de vista para aproximarse a algo. Expliquemos este concepto a partir de un ejemplo: Un día, una niña pequeña se acerca a su padre y le pregunta: —Papi, ¿Qué es pene? El padre, muy sorprendido y un poco abochornado, trata de explicar a la niña qué es un pene, y para qué sirve. Luego que le da a su hija un gran discurso, lleno de información anatómica y biológica acerca de las diferencias sexuales entre hombres y mujeres, las funciones de reproducción, para finalmente preguntarle: —¿Por qué querías saber, ¿qué es pene? Y la niña le responde: —Es que le escuché a una señora decir que había que rezar mucho para que el alma no pene.

Pues bien, este es un ejemplo de una conversación donde el punto de vista de la niña y el del padre son incommensurables (21). Son dos puntos de vista muy diferentes sobre una palabra. La niña estaba pensando en la relación de la palabra con aspectos religiosos, y el padre estaba pensando en la relación de la palabra con anatomía y funciones sexuales. Padre e hija se habrían entendido mejor si el padre se hubiera preocupado desde el principio por conocer el punto de vista desde el cual la niña estaba haciendo la pregunta.

Algo semejante es lo que ocurre en el campo de la investigación científica, se hacen muchas investigaciones, aparentemente sobre las mismas cosas, que llegan a veces a resultados muy diferentes o hasta contradictorios. Los investigadores se ven entonces en la necesidad de explicar el punto de vista, o sea, el paradigma (22) o el enfoque, desde el cual realizan su investigación, para poder conversar y compartir con otras personas que trabajan con paradigmas o enfoques diferentes. ( Marcelo Eduardo Moscoso Gómez (Espoch), María del Carmen Moreno Albuja (Espoch), Nathaly Kassandra , 2022, p. 34).

En este libro hablaremos de dos enfoques de investigación ; el enfoque cuantitativo y cualitativo



Ilustración 3. Enfoques de investigación,  
Tomado de (Grupo emprende mx, s.f.).

### 1.5.1. 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 (Martinez, 2015). El enfoque cuantitativo utiliza el método científico, que sigue la lógica que se ilustra en la imagen No.5.



**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.

Ilustración 4. Tomada de. (Sampieri 2014, p.4)

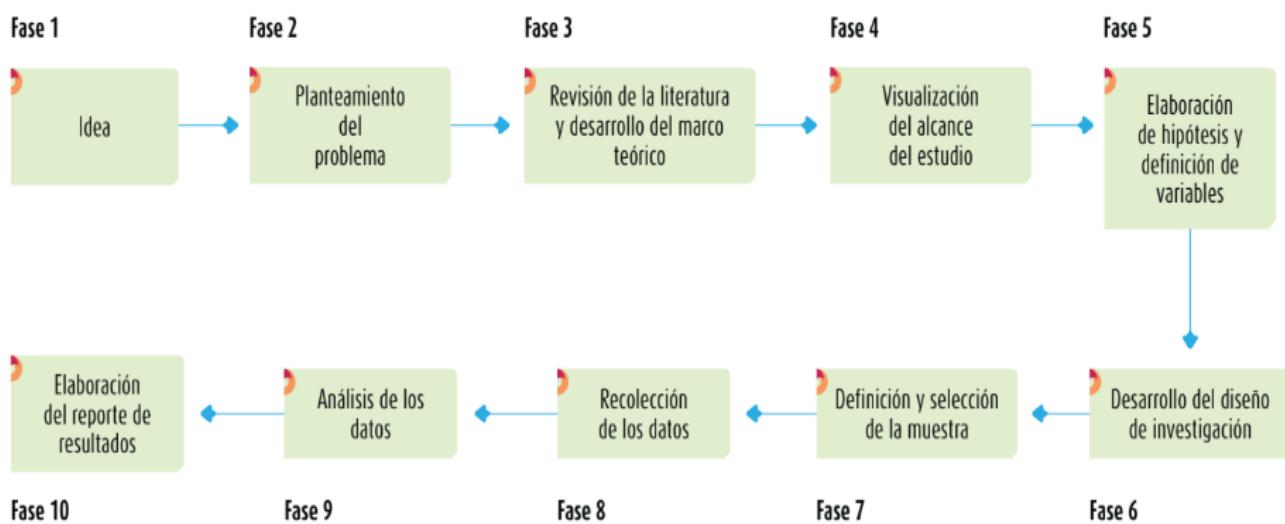


Ilustración 5. Tomada de (Sampieri, 2014, p.5)

#### 1.5.1.1. Características de la investigación cuantitativa

1. Refleja la necesidad de medir y estimar magnitudes de los fenómenos o problemas de investigación: ¿cada cuánto ocurren y con qué magnitud?
2. La recolección de los datos se fundamenta en la medición (se miden las variables o conceptos con tenidos en las hipótesis). Esta recolección se lleva a cabo al utilizar procedimientos estandarizados y aceptados por una comunidad científica.

3. Debido a que los datos son producto de mediciones, se representan mediante números (cantidades) y se deben analizar con métodos estadísticos.

4. La investigación cuantitativa debe ser lo más “objetiva” posible.

Los fenómenos que se observan o miden no deben ser afectados por el investigador, quien debe evitar en lo posible que sus temores, creencias, deseos y tendencias influyan en los resultados del estudio o interfieran en los procesos y que tampoco sean alterados por las tendencias de otros (Unrau, Grinnell y Williams, 2005).

6. Los estudios cuantitativos siguen un patrón predecible y estructurado (el proceso) y se debe tener presente que las decisiones críticas sobre el método se toman antes de recolectar los datos.

7. En una investigación cuantitativa se intenta generalizar los resultados encontrados en un grupo o segmento (muestra) a una colectividad mayor (universo o población). También se busca que los estudios efectuados puedan replicarse.

8. Esta aproximación se vale de la lógica o razonamiento deductivo, que comienza con la teoría, y de ésta se derivan expresiones lógicas denominadas “hipótesis” que el investigador somete a prueba.

#### 1.5.1.2. Técnicas e instrumentos en investigación cuantitativa

Las técnicas e instrumentos de investigación cuantitativa son las herramientas para identificar un problema o fenómeno, qué tan extendido está y cómo está cambiando con el tiempo y son las siguientes:

- Encuestas. Las entrevistas son las técnicas de investigación cuantitativa más populares, gracias a su implementación eficaz, ya que son herramientas estructuradas y estandarizadas.
- Encuestas y cuestionarios. Las encuestas y los cuestionarios son técnicas de investigación cuantitativa efectivas para la recolección de datos.
- Observación. La recolección de datos a través de la observación cuantitativa permite que los investigadores se enfoquen en cuantificar un fenómeno específico de interés.
- Revisión de documentos. La revisión de documentos es una de las técnicas de investigación cuantitativa más utilizadas, ya que consiste en la revisión de documentos existentes.
- Test o pruebas estandarizadas. Son instrumentos que buscan medir habilidades, capacidades, conocimientos o actitudes de manera estandarizada.



Ilustración 6. Técnicas e instrumentos en la investigación cuantitativa, Tomado de (Hernández, 2015).

- Observación estructurada. Involucra observar y registrar comportamientos o eventos específicos siguiendo criterios preestablecidos.
- Entrevistas estructuradas. Tienen un conjunto fijo de preguntas cerradas realizadas de la misma manera a todos los participantes.
- Experimentos. Diseñados para establecer relaciones causales manipulando una variable y observando sus efectos en otra.

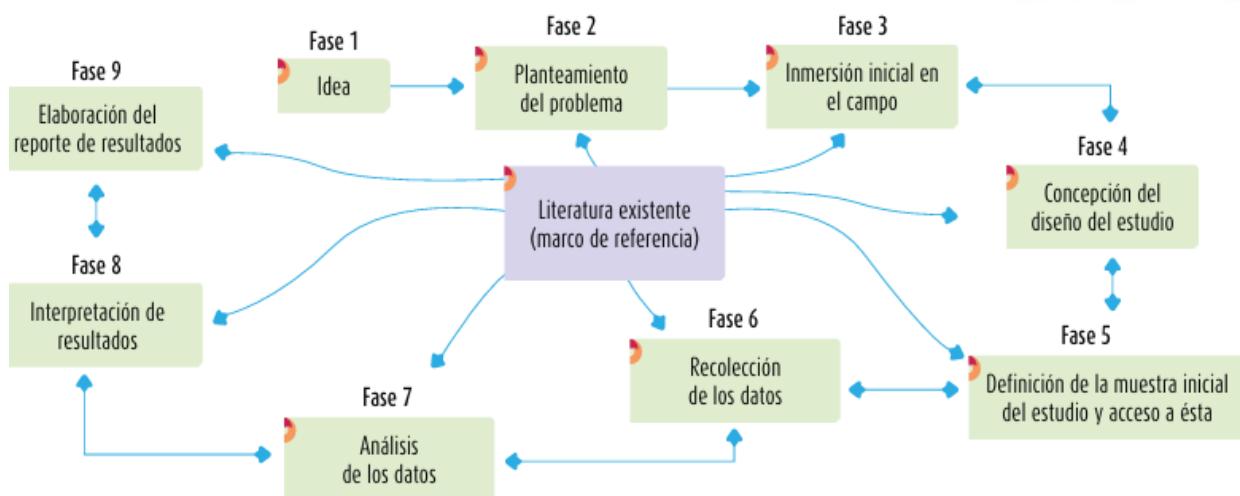
### 1.5.1.3. Tipos de investigación cuantitativa.

Identificamos dos tipos de investigación cuantitativa según (Hernández, 2015).

- **Experimentales:** También conocida como “experimental auténtica” (del inglés true experimental design) se caracterizan, básicamente, por la manipulación intencional de unas o más variables independientes, para observar/ medir su efecto en una o más variables dependientes.
- **No Experimental.** 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

### 1.5.2. Enfoque cualitativo

Es un conjunto de métodos de investigación basados en la observación que se utiliza para comprender en profundidad un fenómeno sin utilizar datos numéricos para ello. Este tipo de investigación se centra en preguntas como por qué ocurre algo, con qué frecuencia, y qué consecuencias tiene (García, 2014). En la investigación cualitativa a veces es necesario regresar a etapas



previas. Por ello, las flechas de las fases que van de la inmersión inicial en el campo hasta el reporte de resultados se visualizan en dos sentidos.ver gráfica No.

**Ilustración.8** Proceso Cualitativo, tomada de (Sampieri, 2014, p.7)

#### 1.5.2.1. Características de la investigación cualitativa

1. Estudia un fenómeno en profundidad, el objetivo principal de la investigación cualitativa es comprender por qué se produce el fenómeno que estudia, además de las consecuencias que produce en su entorno y la naturaleza de todas las causas y efectos involucrados.
2. Divide problemas complejos en partes más pequeñas, **los** fenómenos que se estudian desde la investigación cualitativa suelen ser extremadamente complejos y llenos de matices.
3. Se lleva a cabo en un entorno natural, **porque** el investigador porque estudia los fenómenos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales y en su cotidianidad.
4. Es inductivo, se aborda de lo particular a lo general.
5. Las indagaciones cualitativas no pretenden generalizar de manera probabilística los resultados a poblaciones más amplias ni obtener necesariamente muestras representativas; incluso, regularmente no pretenden que sus estudios lleguen a repetirse.
6. Utiliza el método heurístico ó interpretativo, centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, sobre todo de los humanos y sus instituciones (busca interpretar lo que va captando activamente).

#### 1.5.2.2. Tipos de investigación cualitativa

- Fenomenológico
- Etnográfico
- Estudio de caso
- Teoría fundamentada
- Biográfico

#### 1.5.2.3. Técnicas e instrumentos

- Observación directa
- Cuestionarios abiertos
- Grupos focales
- Entrevistas semiestructuradas

- Observación participativa o etnográfica

### **ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE PERTINENTES SUGERIDAS:**

1. Elaborar un resumen analítico de los diferentes conceptos ó realiza un foro de debate en aula.
2. En equipos de trabajo generan ideas de investigación en función de su contexto.
3. En un cuadro, identificar las características de los enfoques de investigación y da ejemplos de aplicación.

Nombre de la herramienta	Utilización
Miro	Herramienta visual para realizar mapas conceptuales y análisis de contexto colaborativos.
Canva	Útil para crear infografías y mapas conceptuales visuales del diagnóstico
ArcGIS Online o QGIS	Si la investigación involucra mapas geográficos, estas aplicaciones te permitirán analizar información geoespacial.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

CE1.1. Describe los conceptos básicos pertinentes a la investigación científica, a través de resumen analítico o foro de debate.
CE1.2. Identifica la idea de un proyecto de investigación, desde el enfoque cuantitativo mediante una exposición en el aula o lluvia de ideas.
CE1.3. Caracteriza los enfoques en el marco de la investigación, mediante un cuadro sinóptico o exposiciones.
CE1.4. Enuncia los conceptos de hipótesis, muestreo, variables, definición conceptual y definición operacional de una variable utilizando un cuadro resumen

### **METODOLOGIA DE EVALUACIÓN:**

La metodología es una serie de procesos, técnicas y métodos que utiliza el docente para poder transferir los conocimientos a sus estudiantes. Debido a la gran cantidad de técnicas, procedimientos y métodos que se usan para enseñar, es necesario que el docente pueda seleccionar la técnica, el método o el procedimiento que le permita lograr los objetivos propuestos en contenido o tema dado.

Recuerde que esto no es una camisa de fuerza ni un recetario. Por el contrario, esto nos permite crear, desarrollar habilidades y destrezas y seleccionar el mejor proceso para un mayor aprendizaje en nuestros estudiantes.

La metodología sugerida en esta unidad se detalla a continuación:

Metodología	Evaluación
<b>Generación de la idea de su proyecto de investigación</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reunión en equipos de trabajo, para hacer una revisión rápida de su contexto y hacer una Lluvia de ideas sobre situaciones que les intriga. Análisis de criterios para filtrar la idea de investigación.</li></ul>	<b>Informe escrito:</b> Se calificará la pertinencia de la idea para investigar desde una perspectiva cuantitativa.
<b>Priorización y Definición de la idea investigación</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis de la viabilidad y pertinencia de la idea</li><li>• Definición final de la idea.</li></ul>	<b>Matriz de priorización:</b> Se evaluará la aplicación correcta de los criterios y la coherencia de la priorización y selección de la idea.
<b>Caracterización de los enfoques de investigación.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Establecen las diferencias del enfoque cuantitativo y cualitativo (características, tipos, método utilizado en la investigación, técnicas utilizadas)</li></ul>	<b>Mapa conceptual o cuadro sinóptico.</b> Se calificará la claridad y pertinencia de la caracterización.

De acuerdo con Wallace (1976), el desarrollo de la investigación científica debe ser un proceso circular, no lineal, de interdependencia entre los elementos o aspectos constitutivos del método científico general que intervienen en la dinámica de la generación del conocimiento válido.

## 2.1 Tema y título de la investigación

**El tema** de investigación es una idea o área de interés que guía el desarrollo de un estudio, estableciendo el enfoque principal del trabajo.

Para seleccionar el tema, el investigador debe responder a interrogantes ¿Es el tema de interés? ¿Existe información? ¿Dónde? ¿Tiene facilidades de acceso a la información? ¿Qué resultados puede traer la investigación?; Implica la selección de un área temática donde se ubicará el estudio, es decir el campo del saber donde se trabajará. *El tema nos lleva al título de la investigación.*

**Ejemplo:** Conocimiento sobre medio ambiente

### 2.1.1 Importancia del tema de investigación

Definir un tema de investigación de manera precisa y clara es fundamental para el éxito y viabilidad del diseño del estudio. Este paso inicial permite a los investigadores delimitar el alcance de su trabajo, asegurando que sea factible y alineado con los objetivos planteados.

Además, un tema bien seleccionado facilita la identificación de límites razonables para la investigación, lo cual es crucial para optimizar el uso de recursos disponibles y cumplir con los plazos establecidos. Asimismo, esta delimitación estratégica abre la posibilidad de identificar áreas de interés para futuras investigaciones, promoviendo la continuidad y profundidad en el campo de estudio.

**Tabla 1.** Criterios de elección de un tema de investigación

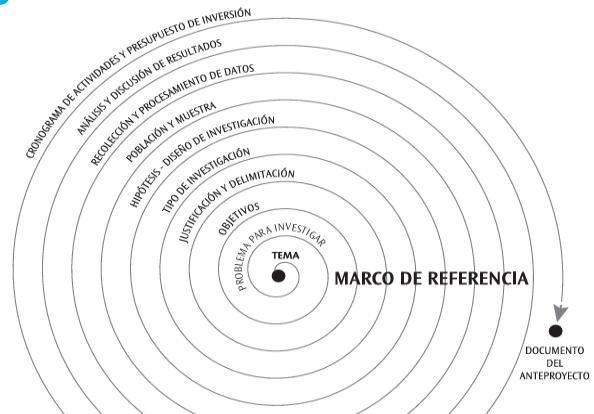


Ilustración 9. Tomado de (Bernal, 2010 p.77)

Criterio	Descripción
1. El tema es interesante	Un tema interesante mantendrá el interés del investigador y los participantes durante todo el proceso. Además, un buen tema es interesante porque tiene una importancia teórica o práctica.
2. El tema es investigable	Que el tema sea investigable significa que puede abordarse de forma efectiva mediante la recolección de datos y su posterior análisis.
3. El tema es significativo	Un tema significativo contribuye de algún modo a la mejora o la comprensión de la investigación científica, ya sea en la teoría o en la práctica. Es decir, permite hacer una contribución al cuerpo de conocimientos existente.
4. El tema es manejable	Un tema manejable se ajusta al nivel o las habilidades de investigación del investigador, los recursos necesarios y las restricciones de tiempo. Por ejemplo, si estás realizando un estudio agrícola, no debes querer elegir un tema que te tomaría más de 10 años abordar, cuando solo dispones de 1 año
5. El tema está escrito con claridad	La idea principal es que el tema de investigación debe estar redactado en un lenguaje sencillo. Tu tema debe leerse como una idea que pueda expresarse en un lenguaje sencillo que la mayoría de la gente pueda entender. <i>Nota: El tema nos lleva al título de la investigación</i>

## 2.1.2 El título.

Es una descripción más precisa del contenido y objetivo de la investigación, diseñado para captar la esencia del estudio. *El título del estudio es un enunciado cuyo objetivo es dar a conocer el contenido esencial del tema y debe considerar el objeto de estudio, la ó las unidades de análisis y el lugar; por lo tanto, es más explícito que el tema.*

El título debe demostrar el tema y, en particular, el problema que va a investigarse, que igualmente debe reflejarse en todo el proceso del desarrollo del estudio; por tanto, no se aconseja poner títulos generales, sino más bien específicos, como se muestra en el ejemplo:

Conocimiento sobre medio ambiente que tienen los estudiantes y docentes del duodécimo grado del Instituto, Las Palmas, Intibucá, Intibucá.

En el ejemplo, se incorporan los elementos que debe tener un título:

- El objeto de estudio: Conocimiento sobre medio ambiente.
- Unidades de análisis: Estudiantes y docentes del duodécimo grado.
- Lugar: Instituto Las Palmas, Intibucá

El título tiene que contar con 20 palabras, como máximo.

## 2.2 Planteamiento del problema de investigación.

Una vez definidos el tema y el título de la propuesta de investigación se procede a plantear el problema de investigación, entendiendo como problema de investigación la situación, el fenómeno, el evento, el hecho u objeto del estudio que se va a realizar.

Los especialistas en investigación enfatizan en la necesidad de un buen planteamiento del problema; para ellos, si esto se logra, en un buen porcentaje la calidad de su investigación se ha logrado. En este sentido, el planteamiento de un problema es la fase más importante de todo el proceso de investigación, por lo tanto; es necesario plantear el problema de investigación como un aspecto fundamental de todo el proceso investigativo, a partir del cual se desarrolla todo el proceso subsiguiente.

El planteamiento del problema , está integrado por cinco elementos; la situación o enunciado de problema, los objetivos generales y específicos la justificación, la viabilidad y el deficit de conocimiento.

### 2.2.1 Situación o enunciado del problema

Enunciar un problema de investigación consiste en presentar, mostrar y exponer las características o los rasgos del tema, situación o aspecto de interés que va a estudiarse, es decir, describir el estado actual del problema. En general, enunciar un problema es contar lo que está pasando en relación con una situación, social, agrícola económica ó con una persona o con una institución; es narrar los hechos que caracterizan esa situación, mostrando sus implicaciones y soluciones. Enunciar un problema requiere precisar la naturaleza y las dimensiones del mismo, en detalle y con precisión; en síntesis, enunciar un problema es presentar una descripción general de la situación objeto de estudio y que le sirve para ilustrarse más, tener mayor información sobre el objeto de estudio.

La situación ó enunciado del problema se redacta de lo general a lo particular, iniciando a describir que pasa sobre esa situación a nivel mundial, latinoamericano, centroamericano, a nivel de país y del municipio en el cual realiza su investigación.

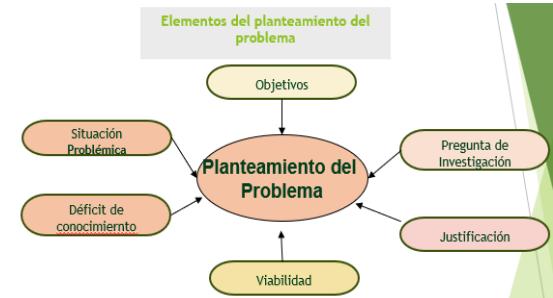


Ilustración 10. Planteamiento del problema

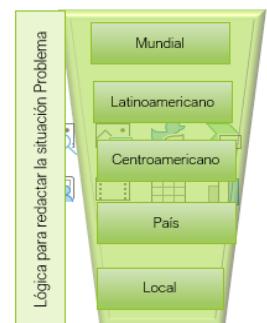


Ilustración 11. Lógica para redactar el enunciado del problema.

## 2.2.2 Objetivos de la investigación

Los objetivos de una investigación responden al siguiente cuestionamiento: ¿Qué se propone lograr con la investigación? El objetivo plantea lo que se quiere o espera lograr al finalizar la investigación; el éxito de una investigación está dada en la medida en la que se da cumplimiento a los objetivos planteados. Éstos deben ser claros y precisos para evitar confusiones o desviaciones; sin embargo, esto no implica que los objetivos no puedan modificarse durante la realización de la investigación, porque en algunos casos hay que hacerlo.

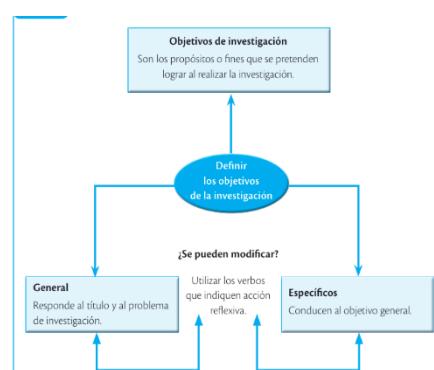


Ilustración 12, tomada de (Bernal C. A., 2010)

Los objetivos de la investigación son de dos clases: **objetivo general** que responde al título de la investigación y los **objetivos específicos** que se desprenden del general y deben formularse de forma que estén orientados al logro del objetivo general, es decir, que cada objetivo específico esté diseñado para lograr un aspecto de aquél; y todos en su conjunto, la totalidad del objetivo general; los objetivos específicos son los pasos que se dan para lograr el objetivo general.

Puesto que todo objetivo implica la acción que se desea lograr, es importante tener en cuenta que al redactar los objetivos de la investigación deben utilizarse verbos en infinitivo. *No es necesario escribir preámbulos al momento de redactar los objetivos; incluso se recomienda expresar directamente el objetivo.* Por ejemplo, si un objetivo es “hacer un análisis de la situación actual del sector agrícola en el municipio …”, no es necesario agregar frases previas al objetivo como; “debido a que el sector agrícola atraviesa una situación difícil por los fenómenos naturales, en este estudio se pretende hacer un análisis”. Otro aspecto muy importante en el momento de plantear los objetivos de la investigación es utilizar verbos que puedan lograrse o alcanzarse durante el desarrollo de la investigación.

A continuación, se presenta un ejemplo de objetivo general y específicos, considerando el título elaborado anteriormente:

### **Objetivo general.**

Analizar el conocimiento sobre medio ambiente que tienen los estudiantes y docentes del duodécimo grado del Instituto, Las Palmas, Intibucá, Intibucá

### **Objetivos específicos.**

- Elaborar un instrumento de medición de conocimiento sobre medio ambiente, diferenciado para dicentes y docentes
- Describir el conocimiento que sobre medio ambiente poseen los dicentes y docentes
- Contrastar las similitudes y diferencias sobre el nivel de conocimiento que prevalece entre dicentes y docentes.

### **2.2.3. Formulación de la Pregunta de Investigación.**

Una vez definidos los objetivos de la investigación, resulta conveniente plantear, a través de una o varias preguntas, el problema que se estudiará. Una adecuada formulación de un problema de investigación implica elaborar dos niveles de preguntas. La pregunta general debe recoger la esencia del problema y, por tanto, el título del estudio. Las preguntas específicas están orientadas a interrogar sobre aspectos concretos del problema y no al problema en su totalidad, pero que en su conjunto conforman la totalidad (las preguntas específicas son sub-preguntas de la pregunta general).

La pregunta general se deriva del título y del objetivo general y las preguntas específicas son la esencia de cada objetivo específico, ejemplo:

#### **Pregunta de investigación.**

¿Qué conocimiento sobre medio ambiente tienen, estudiantes y docentes del duodécimo grado del Instituto, Las Palmas, Intibucá, en el año 2024?

#### **Preguntas específicas.**

- ¿Qué conocimiento sobre medio ambiente tienen los dicentes y docentes?
- ¿Cuáles son las similitudes y diferencias sobre el nivel de conocimiento que prevalece entre dicentes y docentes?

## 2.2.4 Justificación de la investigación

La justificación indica el porqué de la investigación, es aquí donde se debe demostrar que el estudio es importante (por qué y para qué del estudio), es necesario elaborar una buena justificación. Un buen proyecto puede quedar arruinado si este argumento es pobre o desacertado, es decir, se precisa de una exposición clara y convincente de las razones para plantearlo. Para redactar una buena justificación , es importante considerar los siguientes elementos (Sampieri et. al., 2014 p 40 ) .

- Conveniencia, Esto es, ¿Para qué sirve la investigación?
- Relevancia social. ¿Quiénes se benefician con la investigación?, ¿cómo se benefician?
- Implicaciones prácticas. ¿Ayudará a resolver algún problema real o práctico?,
- Valor teórico. Con la investigación, ¿Se llenará algún vacío de conocimiento?, ¿que se espera saber de los resultados, que no se sabía antes?
- Unidad metodológica. ¿La investigación ayudará a crear un nuevo instrumento de recolección o análisis de datos?, ¿sugiere como estudiar más adecuadamente una población)

## 2.2. 5. Viabilidad de la investigación

La viabilidad de una investigación se refiere a la factibilidad de llevar a cabo un estudio considerando diversos aspectos clave, como los recursos disponibles (financieros, humanos y materiales), el tiempo necesario, la accesibilidad a fuentes de información, y la pertinencia del tema en el contexto académico o social. Evaluar la viabilidad permite garantizar que el proyecto pueda realizarse de manera efectiva y alcanzar los objetivos propuestos (Creswell, 2018).

Es importante describir con claridad todo lo requerido y como lo suplirá para hacer su investigación.

Un grupo de jóvenes tienen como proyecto de investigación, conocer las prácticas agrícolas para la producción de maíz, que realizan los campesinos de X zona del país. Se dan cuenta que viajar y permanecer en la zona es de alta peligrosidad y necesitan pagar la seguridad de cinco personas por diez días.

Con este ejemplo, si no tienen el presupuesto para pagar la seguridad, el estudio no es viable, también, si se analiza el nivel de riesgo por la inseguridad, seguro que la investigación se torna no viable,

Por lo anterior, resulta necesario que tengamos acceso anticipadamente al lugar o contexto donde se realizará la investigación para hacer un diagnóstico y determinar todas las implicaciones que el contexto plantea para realizar el estudio.

#### 2.2.6. Déficit de conocimiento

El déficit de conocimiento en una investigación se refiere a la carencia o limitada información, datos o estudios previos sobre un tema específico que limita la comprensión integral de un fenómeno por parte del investigador. Este concepto destaca las lagunas existentes en el conocimiento científico, las cuales la investigación busca abordar o resolver.

Es importante que el equipo investigador se haga los siguientes cuestionamientos, ¿Qué más nos falta saber del problema?, ¿qué falta estudiar?, ¿qué se ha olvidado? , Este cuestionamiento es importante, ya que el investigador por cuestiones éticas puede decidir si realiza o no la investigación, ó define estrategias para cubrir las brechas de conocimiento, como tener el apoyo de un experto en ese conocimiento que el investigador no posee.

### 2.3 Variables de investigación

Variable, es la característica<sup>1</sup> de un lugar, de una persona, grupo de personas o un objeto, esta característica adquiere valor cuantitativo ó cualitativo **y se puede medir**. No todas las variables adquieren ambos valores, algunas variables adquieren solo un valor. *Variable es todo aquello que se pueda medir en una investigación*

Ejemplo:

Tabla 2. Valores que puede tomar una variable

Variable	Valor que adquiere		Descripción del valor cuantitativamente	Descripción del valor cualitativamente
	Cuantitativo	Cualitativo		
Estatura de una persona	X	X	1.70 m	bajo
Clima de Yarula , La Paz	X	X	10 grados C.	Templado
Sexo de una persona		X		Masculino. ó femenino...
Color de un escritorio		X		Blanco
Área de una parcela	X	X	1 ha.	Grande

Las variables son esenciales en la investigación, ya que son los elementos fundamentales que los investigadores manipulan, miden o controlan para comprender mejor las relaciones, las causas y los efectos de sus estudios. La o las variables se identifican desde que se elabora el

<sup>1</sup> La palabra variable es sinónimo de característica.

título de la investigación. Para ilustrar lo anterior, vea el título que se ha manejado como ejemplo en el continuum de este manual.

#### Ejemplo:

Conocimiento sobre medio ambiente que tienen los estudiantes y docentes del duodécimo grado del Instituto, Las Palmas, Intibucá, Intibucá.

*En este título, la variable es; Conocimiento sobre medio ambiente*

### 2.3.1 Tipos de variables

Para efectos de este curso, se hablará de las siguientes clasificación de variables.

#### 1. Según su función en la investigación:

- **Variables independientes:** Es la que se manipula o controla para observar su efecto sobre otra variable. Estas variables se consideran "independientes" porque su variación no depende de otras variables del estudio. Representa la causa en una relación causal.

*Ejemplo:* La fertilización.

- **Variables dependientes:** Es la que se mide para observar los cambios o efectos provocados por la variable independiente. Representa el efecto o resultado.

*Ejemplo:* El rendimiento productivo.

- **Variables Intervinientes:** Son todos aquellos aspectos, hechos ó situaciones del medio ambiente, características del sujeto que se investiga, etc., que interviene entre la variable independiente y dependiente.

Ejemplo: Tipo de suelo.

#### 2. Según su naturaleza

- **Variable cualitativa:**

- ✓ **Nominal:** Categórica sin orden lógico, adquieren valores no numéricos

*Ejemplo:* Tipo de clima de una zona, sus valores son; Tropical, seco, templado.

Actividades económicas de un país. Sus valores son; Agricultura, ganadería, minería, otros.

- ✓ **Ordinal:** indican atributos o cualidades, que se expresan con palabras adquieren valores no numéricos y, se ordenan jerárquicamente.  
**Ejemplo:** Nivel educativo de una persona. Sus valores son; primaria, secundaria, universidad.

Escala de alerta por fenómenos meteorológicos o climáticos. Sus valores son ; Verde o riesgo bajo – Amarillo o riesgo moderado – Naranja o riesgo considerable – Rojo o riesgo alto.

- **Variable cuantitativa:**

- ✓ **Variables continuas:** Las variables continuas son variables cuantitativas que pueden tomar un número infinito de valores dentro de un rango determinado.

**Ejemplo:** Costo de producción de una parcela.

- ✓ **Variables discretas:** Una variable discreta es una variable cuantitativa que representa datos cuantitativos. Las variables discretas sólo pueden tomar valores específicos.

**Ejemplo:** Número de vacas vendidas.

### 2.3.2. Escalas de medición de las variables

Una escala de medición es el conjunto de los posibles valores que una variable puede tomar. Es un continuo de valores ordenados correlativamente, que admite un punto inicial y un final. El nivel en que una variable puede ser medida determina las propiedades de medición de una variable, el tipo de operaciones matemáticas que puede usarse apropiadamente con dicho nivel, las fórmulas y procedimientos estadísticos que se utilizan para el análisis de datos y la prueba de hipótesis teóricas.

Se distinguen cuatro escalas ó niveles de medición; Nominal, ordinal, intervalo y razón. En Las dos primeras (nominal y ordinal) se miden las variables cualitativas y en las segundas (intervalo y razón) , son adecuadas para medir variables cuantitativas

### 2.3.3 Conceptualización y operacionalización de variables

## 1. Conceptualización de Variables

La conceptualización consiste en definir teóricamente las variables, explicando su significado dentro del contexto de la investigación. Este paso asegura que todos los involucrados comprendan qué representa cada variable y cómo se relaciona con los objetivos del estudio.

**Ejemplo:** Si la variable es “satisfacción laboral,” su conceptualización puede definirse como “el grado en que los empleados perciben su trabajo como satisfactorio en términos de condiciones laborales, reconocimiento y crecimiento profesional.”

## 2. Operacionalización de Variables

Consiste en un proceso lógico que especifica cómo se medirá la variable, estableciendo en un cuadro los aspectos/dimensiones de la variable objeto de medición, los indicadores, la escala de medición y los ítems. Mismos que se identifican desde que se conceptualiza la variable, como en el ejemplo anterior.

Este proceso lógico se facilita en la medida que el investigador tiene un buen conocimiento de la variable, que le permita elaborar una buena conceptualización de esta. Una variable es operacionalizada con el objetivo de convertir un concepto abstracto en uno empírico, algunas variables son tan concretas que no requieren operacionalizar, como el sexo de los animales, personas.

**Ejemplo:** La variable “satisfacción laboral” puede operacionalizarse mediante un cuestionario con indicadores como:

- Ambiente laboral (evaluado en una escala de 1 a 5).
- Nivel de reconocimiento (número de veces que el empleado recibe el comentario positivo).
- Oportunidades de desarrollo (cantidad de capacitaciones recibidas al año) (Sampieri *et al.*, 2014).

**Tabla 3. Operacionalización de la variable**

Concepto de la variable	Dimensiones ó aspectos	Indicadores	ITEMS
Grado en que los empleados perciben su trabajo como satisfactorio en términos de	Ambiente laboral	Percepción del ambiente laboral	Como percibe el ambiente laboral en la empresa. 1. Excelente 2. Muy bueno

condiciones laborales, reconocimiento y crecimiento profesional			3. Bueno. 4. Regular. 5. Malo
	Nivel de reconocimiento	Periodicidad de reconocimientos	<p>La empresa tiene una política de reconocimiento al empleado.</p> <p>Si No</p> <p>La periodicidad para los reconocimientos es.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>En el momento que se considera oportuno.</li> <li>Cada tres meses</li> <li>Cada seis meses</li> </ol> <p>Cuáles son los mecanismos para otorgar el reconocimiento.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Evento público en la empresa</li> <li>Boletines de la empresa</li> <li>Otros</li> </ol>
		Tipos de reconocimiento	<p>Que tipos de reconocimiento se otorga.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Metálicos.</li> <li>Entrega de diplomas</li> <li>Consideraciones para ascensos</li> </ol>
	Oportunidades de desarrollo	<p>Tipo de oportunidades</p> <p>Que oportunidades de desarrollo personal ofrece la empresa.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Capacitaciones</li> <li>Programas de aprendizaje autodirigido</li> <li>Programas de voluntariado con los empleados</li> <li>Coaching</li> </ol> <p>Qué tipo de oportunidades profesionales ofrece la empresa.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Eventos de Networking</li> <li>Dispensar horarios especiales para formación académica.</li> <li>Bonos para formación académica.</li> <li>Otros</li> </ol>	

## 2.4 Alcance de la investigación

El alcance de una investigación<sup>2</sup> es el grado de profundidad con que se aborda un problema ó fenómeno, ejemplo: una investigación correlacional tiene mayor profundidad que una investigación descriptiva. En la práctica cualquier investigación puede incluir elementos de uno u otro alcance; resulta evidente que una investigación puede iniciar como exploratoria y terminar como explicativa. Es importante mencionar que el alcance se determina desde el momento de redactar el título y también la pregunta de una investigación.



Ilustración 13. Tomada de <https://www.bing.com/images>

Ahora, se presentan detalles interesantes acerca de los cuatro alcances de investigación

### 2.4.1 Exploratorio

El propósito de los estudios exploratorios se realiza cuando el objetivo es examinar un tema o problemas de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Generalmente, tiene un enfoque flexible y abierto. Sirven para familiarizarse con fenómenos casi totalmente desconocidos y obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa. Es común en etapas iniciales de investigación o antecede a estudios descriptivos, correlacionales y explicativos.

Ejemplo: Las primeras investigaciones acerca del SIDA, por tratarse de una nueva enfermedad, no se conocían sus causas ni formas de transmisión.

### 2.4.2 Descriptivo

Busca especificar las propiedades ó las características de la variable ( 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 sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. Desde el punto de vista científico describir es medir, en estudios con alcance descriptivo, el investigador debe ser capaz de definir o visualizar que se

<sup>2</sup> Alcance de investigación. En este documento se utiliza el lenguaje descrito por Sampieri, et.al

medirá (variable, conceptos, componentes) y, sobre qué, quien o quienes se recolectarán los datos, lo que le permitirá medir con mayor precisión y exactitud cada variable.

Ejemplo: Conocimiento sobre medio ambiente que tienen los estudiantes y docentes del duodécimo grado del Instituto, Las Palmas, Intibucá, Intibucá.

En este ejemplo la variable a medir es **conocimiento**, que puede conceptualizarse como el tipo de conocimiento, las fuentes de información y herramientas utilizadas para obtener por los dicentes y docentes.

Por lo tanto, desde un alcance descriptivo, el investigador se limita a especificar el tipo de conocimiento que tienen (*empírico ó racional*), las fuentes de información y herramientas utilizadas.

#### 2.4.3 Correlacional

Su finalidad es conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto específico. En ocasiones solo se mide la relación entre dos variables, pero en otros estudios pueden relacionarse tres ó más variables.

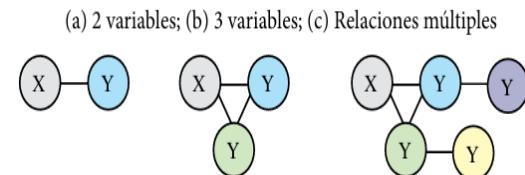


Ilustración 14, Tomada de (Marcelo Moscoso et.al . 2022)

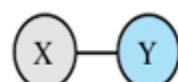
El objetivo principal de los estudios correlacionales es determinar cómo se podría comportar una variable conociendo el comportamiento de otras, en fenómenos o situaciones similares. Por tal motivo, estos estudios tienen un carácter predictivo: predicen el comportamiento de una variable con relación a otra cuando se hace una comparación de esas situaciones o fenómenos similares. Para medir el grado de asociación entre dos ó más variables, primero se mide cada

una de las variables por separado, después se cuantifican, analizan y se establecen las vinculaciones. Las correlaciones entre variables se sustentan en hipótesis utilizando métodos estadísticos.

Ejemplo: Conocimiento sobre medio ambiente que tienen los estudiantes y docentes del duodécimo grado del Instituto, Las Palmas, Intibucá, Intibucá y su influencia en la ejecución de prácticas sostenibles de conservación de suelos.

Variable X=Conocimiento sobre medio ambiente.

Variable Y=Prácticas sostenibles de conservación de suelos



#### 2.4.4 Explicativo

Este alcance está dirigido a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos y sociales. Se enfoca en explicar porque ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta. Busca comprender el "por qué" y el "cómo" ocurren los fenómenos. Las investigaciones explicativas presentan una mayor estructuración que las anteriores (exploratorias, descriptivas y correlacionales), busca relacionar las causas y efectos entre variables, para muchos expertos es el ideal y el culmen de la investigación no experimental.

Ejemplo: Efectos de la **emisión de gases invernadero** en el **calentamiento de la atmósfera terrestre**

Variable X= Emisión de gases de efecto invernadero, que es la causa



Variable Y=Calentamiento de la atmósfera terrestre, que es el efecto

#### 2.5 Marco teórico

Para Cesar Bernal (2010), citando a Hugo Cerda (1998), explica que es imposible concebir una investigación científica sin la presencia de un marco teórico, porque a este le corresponde la función de orientar y crear las bases teóricas de la investigación. Es una sección fundamental que proporciona el contexto y la base conceptual para el estudio. Se compone de teorías, conceptos y antecedentes relevantes que ayudan a entender el problema de investigación y a situarlo dentro del conocimiento existente. El marco teórico permite al investigador fundamentar su trabajo, justificar la elección de métodos y enfoques, y establecer relaciones entre las variables del estudio (Smith, 2020).

Si bien no existe una guía específica para elaborar un marco teórico para una investigación, se recomienda comenzar por revisar libros, revistas y demás documentos especializados que aborden el tema que se va a investigar; para ello, se sugiere recurrir a la asesoría de expertos en ese tema, quienes orientarán la consecución de la bibliografía más adecuada.

Es muy importante que, al elaborar el marco teórico, no se olvide que este consiste en presentar la información recopilada y, el investigador debe aportar sus propias conclusiones para enriquecer el material obtenido.

#### 2.6 Hipótesis

Una hipótesis es una afirmación o proposición que se formula como una posible explicación de un fenómeno, y que puede ser sometida a prueba a través de la investigación. En el contexto

de la investigación científica, la hipótesis se utiliza para establecer una relación entre variables y guiar el proceso de recolección y análisis de datos (Creswell, 2014).

Las hipótesis son guías de una investigación o estudio. Las hipótesis indican lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno estudiado, (Sampieri et, 2010). Las hipótesis surgen del planteamiento del problema y del marco teórico. Es importante señalar, que, por lo general, la formulación de hipótesis es pertinente en investigaciones de nivel explicativo, donde se pretende establecer relaciones causales entre variables. En las investigaciones de nivel exploratorio y en algunas de carácter descriptivo comúnmente no se plantean hipótesis, se trabaja con los objetivos.

### 2.6.1 Tipos de hipótesis

Existen diferentes tipos de hipótesis, para efectos de este curso se hablará de la hipótesis de investigación ó de trabajo, la hipótesis nula y la hipótesis alternativa.

**La hipótesis de investigación o de trabajo ( $H_1$ )**, son proposiciones tentativas a cerca de las posibles relaciones entre dos ó más variables. Las hipótesis pueden ser de dos tipos; correlacional o explicativa, está en dependencia al alcance que tiene la pregunta de investigación y se redactan de manera afirmativa

#### Ejemplo:

El Conocimiento sobre medio ambiente que tienen los estudiantes y docentes del duodécimo grado del Instituto, Las Palmas, Intibucá, Intibucá, influye positivamente en la ejecución de prácticas sostenibles de conservación de suelos

**La hipótesis nula ( $H_0$ )** establece que no hay efecto o relación entre las variables; o sea , es la hipótesis que niega la hipótesis de investigación.

#### Ejemplo:

El Conocimiento sobre medio ambiente que tienen los estudiantes y docentes del duodécimo grado del Instituto, Las Palmas, Intibucá, Intibucá, no influye positivamente en la ejecución de prácticas sostenibles de conservación de suelos

**La hipótesis alternativa ( $H_a$ )** sugiere que sí existe una relación (Field, 2018). Solo pueden formularse cuando hay necesidad de plantear otras explicaciones complementarias a la hipótesis original. Estas hipótesis generalmente ayudan a argumentar cuando la hipótesis que se ha puesto a prueba no tiene resultados concluyentes.

Como su nombre lo indica, es una posibilidad alterna a la hipótesis de investigación y nula, ofrecen una explicación distinta a las que proporcionan estas, si la hipótesis de investigación establece: “esta silla es roja”, la nula afirmará: “Esta silla no es roja”, la hipótesis alternativa describirá: “esta silla es verde”. Las Ha sólo pueden formularse cuando efectivamente hay otras

posibilidades, además de las hipótesis de investigación y nula. De no ser así, no deben establecerse.

## 2.7 Muestra de investigación

Es un subconjunto de individuos, elementos o datos seleccionados de una población más grande, que se utiliza para realizar un estudio y obtener conclusiones sobre esa población.

Según Creswell (2014), "una muestra es un grupo de individuos seleccionados de una población más grande que se utiliza para hacer inferencias sobre esa población". La muestra es una parte representativa de la población, lo que hace necesario delimitar las características de la esta

En realidad, pocas veces es posible medir a toda la población, por limitantes de tiempo, recursos económicos, entre otras, por lo que se hace necesario trabajar con una muestra.

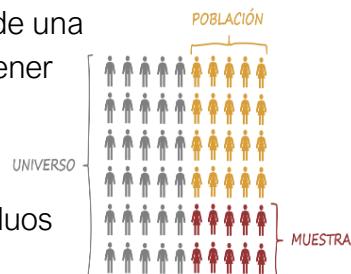


Ilustración 15. Tomado de (Hernández-Sampieri, 2014).

### 2.7.1 Tipos de muestreo

Se dividen en dos grupos, el probabilístico y el no probabilístico.

#### 1. Muestreo probabilístico

Anteriormente se mencionó que se realiza el muestreo porque hay limitantes de trabajar con toda la población, de manera que si se trabaja con un subgrupo de la población siempre habrá un margen de error en la obtención de los datos, en comparación si se hubiese trabajado con la población. *El muestreo probabilístico tiene dos ventajas; el investigador define anticipadamente ese margen de error y que todos los elementos de la población tengan la misma probabilidad de participar en la muestra.*

#### ¿Cuándo utilizar el muestreo probabilístico?

- **Cuando se tiene que reducir el sesgo en el muestreo:** este método de muestreo se utiliza comúnmente cuando el sesgo debe ser mínimo.
- **Cuando la población es diversa:** cuando el tamaño de la población es grande y diversa, este método de muestreo es útil ya que ayuda a los investigadores a crear muestras que representan completamente a la población.

**3. Para crear una muestra precisa:** el muestreo probabilístico ayuda a los investigadores a crear una muestra precisa de su población, pueden utilizar este método para crear un tamaño de muestra preciso que les pueda ayudar a obtener datos bien definidos.

**a) Muestreo probabilístico aleatorio simple**

Este tipo de muestreo es uno de los más sencillos de aplicar, se caracteriza porque cada unidad que compone la población tiene la misma posibilidad de ser seleccionado. Este método también se lo conoce como sorteo, rifa o la tómbola.

Para los calcular muestreos de tipo probabilísticos simple, hay que tener en cuenta cuatro aspectos:

La Población, el nivel de confianza, el margen de error, la Varianza de la muestra.

**b) Muestreo probabilístico sistemático**

Este procedimiento se realiza a través del cálculo del intervalo que regirá la selección de los componentes de la muestra. "Algunos investigadores lo consideran como técnica importante para realizar investigaciones sobre problemas sociales de gran magnitud".

Se selecciona un punto de partida aleatorio y luego se eligen miembros de la población a intervalos regulares. Por ejemplo, cada décimo individuo en una lista.

**c) Muestreo probabilístico estratificado**

La población se divide en grupos o segmentos (estratos) que comparten características similares. Luego, se realiza un muestreo aleatorio dentro de cada estrato para asegurar que todos estén representados.

Un ejemplo de este muestreo es por ejemplo en un estudio social es dividir las personas por profesión o carrera.

**d) Muestreo probabilístico conglomerado**

Este tipo de muestreo se usa en particular cuando no se dispone de una lista detallada y enumerada de cada una de las unidades que conforman la población y resulta muy complejo elaborarla. Se denomina conglomerado porque la población es agrupada en conjuntos, manzanos, bloques, áreas, zonas, etc. No es lo mismo que el estratificado porque en este procedimiento se agrupa según las variables a estudiar y se puede identificar exactamente a la población.

En este tipo de muestreo se reducen tiempo, costos y energía al considerar que muchas veces las unidades de análisis se encuentran encapsuladas en determinados lugares físicos o geográficos a los que se les llama conglomerados.

**2. Muestreo no probabilístico.**

### a) Muestreo Intencional o deliberado

El investigador decide según los objetivos, los elementos que integrarán la muestra, considerando aquellas unidades supuestamente típicas de la población que se desea conocer.

### b) Accidentales o por comodidad

El investigador acomoda su investigación de acuerdo con los criterios que tiene para su investigación, es decir, si su objeto de estudio son animales vacunos de X raza, el investigador en lugar de elegir una zona de estudio, elige un espacio donde se tenga apertura de acceder a estos animales, ejemplo: La hacienda donde hay una persona que da el espacio para hacer el estudio.

### c) Por cuota

Consiste en que el investigador selecciona la muestra considerando algunos fenómenos o variables a estudiar como sexo, raza, religión, áreas de trabajo, etc. El paso inicial consiste en determinar la cantidad o cuota de sujetos de estudio a incluirse y que poseen las características indicadas. Por ejemplo, en una encuesta a jóvenes que ven un determinado programa de televisión, el encuestador procederá al llenado de las boletas hasta cumplir la cuota asignada, no importa la zona ni la forma de selección de las personas lo importante es cumplir con la cuota asignada.

## 2.7.2. Error estándar

El error estándar es una medida que indica la precisión de una estimación estadística, como la media de una muestra. Se calcula como la desviación estándar de la muestra dividida por la raíz cuadrada del tamaño de la muestra. En términos simples, el error estándar nos dice cuánto puede variar la media de la muestra respecto a la media real de la población. Un error estándar más pequeño indica que la estimación es más precisa (Field, 2018).

Indica la precisión con la que se puede comparar la media de una muestra con la media real de la población.

**Ecuación 1.** Fórmula para el cálculo del error estándar

$$SE = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Donde:

SE: error estándar de la muestra

$\sigma$ : Desviación estándar muestral

n: tamaño de la muestra.

### 2.7.3. Varianza de la muestra

La varianza de la muestra es una medida de la dispersión de los datos de una muestra en relación con su media. La varianza de la muestra ayuda a entender cuán dispersos están los datos: una varianza alta indica que los datos están muy dispersos, mientras que una varianza baja sugiere que los datos están más agrupados alrededor de la media. La varianza es la desviación estándar al cuadrado.

### 2.7.4. Cálculo de la muestra Probabilística

El cálculo de la muestra en investigación es un proceso fundamental que consiste en determinar el tamaño adecuado de la muestra que se utilizará en un estudio para resultados representativos y válidos de la población. La muestra es un subconjunto de la población total que se selecciona para hacer inferencias sobre la población completa.

Cuando se hace una muestra probabilística, debe preguntarse; dado que una población es de N, ¿cuál es el menor número de unidades muestrales (persona, comunidades, organizaciones, parcelas, etc,), que necesito para conformar una muestra (n), que asegure un determinado número de errores estándar (Se), digamos menor de 0.01?

#### Importancia del Cálculo de la Muestra

**Representatividad:** Un tamaño de muestra adecuado asegura que los resultados del estudio sean generalizables a toda la población.

**Precisión:** Ayuda a minimizar los errores de muestreo, asegurando que las estimaciones sean precisas.

**Economía:** Evita el uso innecesario de recursos, ya que un tamaño de muestra demasiado grande puede ser costoso e innecesario.

**Ecuación.** Fórmula para el cálculo del tamaño de muestra para una población finita.

Cuando se hace una muestra probabilística, debe preguntarse; dado que una población es de N, ¿cuál es el menor número de unidades muestrales (persona, comunidades, parcelas ) que necesito conformar para una muestra (n), que me asegure un determinado error estándar?

Ejemplo:

Con una población de 500 productores de maíz, ¿cuál es tamaño de la muestra, trabajando con un  $Se=0.015$  y una  $S=0.9$ ?

1.  $n' = \frac{s^2}{V^2}$  = Tamaño provisional de la muestra<sup>1</sup> = varianza de la muestra/varianza de la población

$$2. n = \frac{n'}{1 + n'/N}$$

Donde:

**N** = Población 500 productores

**$\bar{y}$**  = Valor promedio de una variable, un productor

**se** = Error estándar = 0.015, determinado por el investigador. Varianza de la población al

**$V^2$**  = cuadrado su definición, error estándar al cuadrado.

**$s^2$**  = Varianza de la muestra o probabilidad de ocurrencia es igual a  $P(1-P) = 0.9$

**p** =  $P(1-P)$

**$n'$**  = Muestra Provisional

**n** = Si lo sustituimos tenemos que:

Paso No.1

$$n' = \frac{s^2}{V^2}$$

$$\begin{aligned} s^2 &= p(1-p) = 0.9(1-0.9) = 0.09 \\ V^2 &= (0.015)^2 = 0.000225 \end{aligned}$$

$$n' = \frac{0.09}{0.000225} = 400$$

Paso

No.2  $n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}} = \frac{400}{1 + (400/500)} = \frac{400}{1 + 0.8} = \frac{400}{1.8} = 222$

$$1 + \frac{n'}{N} = 1 + (400/500) = 1 + (0.8) = 1.8$$

$$n = 222$$

## 2.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

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

- Cuales son las fuentes de donde vamos a obtener los datos? Es decir, los datos van a ser proporcionados por personas, se producirán de observaciones o se encuentran en documentos, archivos, bases de datos, etcétera.

- b) En donde se localizan tales fuentes? Regularmente en la muestra seleccionada, pero es indispensable definir con precisión.
- c) A través de qué medio o método vamos a recolectar los datos? Esta fase implica elegir uno o varios medios y definir los procedimientos que utilizaremos en la recolección de los datos. El método ó métodos deben ser confiables, válidos y objetivos.
- d) Una vez recolectados, de qué forma vamos a prepararlos para que puedan analizarse y respondamos al planteamiento del problema?

### 2.8.1 Técnicas de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos son mecanismos que se utilizan para reunir y medir información de forma organizada y con un objetivo específico. Usualmente se usan en investigación científica.

Cada una de estas técnicas permite recopilar información de diferente tipo. Por este motivo, es importante conocer sus características y tener claros los objetivos para elegir aquellas que permitan recoger la información apropiada. A continuación, se describen las siguientes técnicas de recolección de datos:

**Tabla No.4 Técnicas para la recolección de datos.**

Tipo de técnica	Descripción
Entrevista	Permite recoger información, desde la perspectiva del sujeto, a través de la interrogación (la narración, el diálogo o la conversación), descripciones, explicaciones, significados, percepciones, opiniones o creencias que tienen sobre un determinado objeto de estudio. Esta técnica exige prever el lugar, la hora y los recursos más adecuados, seleccionar a sujetos claves y dispuestos a dar información relevante, así como poseer —por parte del investigador— habilidades de comunicación, escucha y confianza. Asimismo, se necesita la grabación y la transcripción de la información para su posterior análisis. (Carmen Diaz Bazo ,et,al , citando a Diaz \$ sime 2009, 2021)
Observación	Es el proceso que permite el registro confiable y válido de comportamientos, conductas manifiestas y cambios según el objeto de estudio. Busca describir personas, situaciones ambientales, agrícolas o culturales en su espacio natural. Esta técnica se utiliza para recoger información de “primera mano”, en situaciones vividas en un espacio y tiempo específicos, para acceder así a la vida cotidiana de un grupo, comunidad u organización con el fin de recoger cómo suceden los acontecimientos de forma natural. Puede ser sistemática (estructurada) o participante (si el investigador se involucra en la situación observada como un integrante más). (Carmen Diaz Bazo ,et,al , citando a Diaz \$ sime 2009, 2021)
	Es una técnica que permite recoger opiniones, descripciones o percepciones de los sujetos sobre el objeto de estudio, a través de un cuestionario elaborado rigurosamente. El procesamiento de las respuestas es generalmente

<b>Encuesta</b>	cuantitativo (depende del tipo de preguntas y de respuestas esperadas) y requiere, si se aplica a poblaciones amplias, la capacitación de encuestadores (Carmen Diaz Bazo ,et,al , citando a Diaz \$ sime 2009, 2021)
<b>Grupo Focal</b>	El grupo focal o focus group es una técnica que permite recoger información en profundidad sobre las necesidades, preocupaciones y percepciones de un colectivo social, así como sobre la dinámica del grupo. Para su realización, un moderador reúne a un grupo de 6 a 12 personas seleccionadas según los objetivos de la investigación, quienes discuten sobre determinado tema. Las reuniones suelen durar entre una y dos horas, según el número de participantes. (Carmen Diaz Bazo ,et,al , citando a Diaz \$ sime 2009, 2021)
<b>Revisión Documental</b>	Es una técnica empleada para estudiar y analizar comunicaciones (escritas o visuales) de forma sistemática y objetiva. Pueden ser documentos producidos por personas, organizaciones o culturas, como documentos oficiales y públicos (leyes, reglamentos, actas de reuniones, memorias, planes, periódicos, libros, revistas, material informativo, material académico, murales, dibujos, cartas oficiales, fichas de trabajo, software, entre otros), así como documentos privados o personales (diarios, fotografías, cartas personales, correos electrónicos, entre otros). (Carmen Diaz Bazo ,et,al , citando a Diaz \$ sime 2009, 2021)

## 2.8.2. Técnicas de análisis de datos

Una vez que los datos se han codificado, transferido a una matriz, guardado en un archivo y limpiado de errores, el investigador procede a analizarlos. El análisis puede realizarse manualmente ó mediante programas computacionales.



Ilustración 15. Técnicas de análisis de datos, Tomado de (Rodas, 2019).

El análisis de los datos depende de tres factores: El nivel de medición de las variables, la manera como se hayan formulado las hipótesis, el interés del investigador<sup>3</sup>.

Existen dos técnicas que son, el análisis estadístico y el análisis de contenido descriptivo. El proceso del análisis de los datos se esquematiza en:

1. Describir el tratamiento estadístico de los datos a través de gráficos, tablas, cuadros, dibujos diagramas, generado por el análisis de los datos.
2. Describir datos, valores, puntuación y distribución de frecuencia para cada variable.

<sup>3</sup> En este curso no se abordarán los procedimientos para el análisis de datos

3. El diseño de investigación utilizado indica el tipo de análisis requerido para la comprobación de hipótesis (Rodas, 2019).

Una vez que los datos se han codificado, transferido a una matriz, guardado en un archivo y limpiado de errores, el investigador procede a analizarlos.

#### 2.8.3 Instrumentos de recolección de datos.

En la investigación disponemos de múltiples tipos de instrumentos para medir las variables de interés, no obstante, para efectos del curso se enfatiza en el cuestionario. Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una ó más variables a medir y debe ser congruente con el planteamiento del problema y la hipótesis.

Para elaborar el cuestionario, básicamente se consideran dos tipos de preguntas; abiertas y cerradas.

Las preguntas cerradas presentan las opciones de respuesta a los participantes quienes deben acotarse a estas.

**Ejemplo:** Preguntas cerradas

¿Utiliza usted fertilizantes orgánicos en la producción de café?

Si ( )                  No ( ).

Las preguntas abiertas no delimitan de antemano las alternativas de respuesta.

**Ejemplo:** Preguntas abiertas

¿Cuál es su experiencia utilizando fertilizantes orgánicos en la producción de café?

#### 2.8.4 Requisitos de un instrumento de recolección de datos

Todo instrumento de medición debe cumplir dos requisitos:

- Confiabilidad: Se refiere a que los resultados sean consistentes al aplicar repetidamente el instrumento,

Ejemplo: Un termómetro no es confiable, si al medir la temperatura a un paciente en intervalos de tiempo cortos y genera diferentes resultados.

- Validez: Se refiere a que el instrumento mide lo que debe medir.

Ejemplo: Un instrumento que tenga como objetivo medir el conocimiento en química de los estudiantes, pero tiene más preguntas relacionadas a biología, no tiene validez.

## ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE PERTINENTES SUGERIDAS:

- Formular el título y pregunta de investigación
- Establecer los objetivos generales y específicos
- Establecer actividades a realizar, para acceder a la literatura relacionada con su problema de investigación
- Definir el tipo y alcance de la investigación
- Establecer actividades, para acceder a la literatura relacionada con su problema de investigación
- Caracterizar las variables e Hipótesis de investigación
- Explicar el proceso de muestreo simple, extrapolándolo a su investigación
- Explicar las técnicas e instrumentos de recolección de datos
- Diseñar instrumentos de investigación
- Establecer el diseño viable para la investigación.

## HERRAMIENTAS O PLATAFORMAS DIGITALES SUGERIDAS:

En la tabla se especifican algunas herramientas digitales, que pueden utilizarse como apoyo en el desarrollo del proceso de E-A según los contenidos.

Nombre de la herramienta	Utilización
Miro	Herramienta visual para realizar mapas conceptuales y análisis de contexto colaborativos.
Canva	Útil para crear infografías y mapas conceptuales visuales del diagnóstico
ArcGIS Online o QGIS	Si la investigación involucra mapas geográficos, estas aplicaciones te permitirán analizar información geoespacial.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

CE2.1. Explica correctamente los criterios definidos para elaborar el título de un proyecto de investigación, mediante ejercicios prácticos.
CE2.2. Ejemplifica de manera coherente la redacción de preguntas de investigación mediante ejercicios prácticos en aula de clases.
CE2.3. Ejemplifica redacción de objetivos de manera lógica y pertinente a su título de investigación. mediante ejercicios prácticos en aula de clases.
CE2.4. Establece actividades a realizar, para acceder a la literatura relacionada con su problema de investigación, usando plataformas y otras herramientas digitales.
CE2.5. Clasifica el tipo y alcance de su investigación, para el diseño lógico y pertinente en el manejo de la variable o las variables de su estudio, mediante ejercicios prácticos en aula.
CE.6. Establece de manera pertinente la o las variables en hipótesis de su investigación, en equipos de trabajo en aula.
CE.2.7. Explica el tipo de muestreo simple, adecuado a su investigación utilizando los criterios para asegurar el nivel de confianza requerido. en ejercicios prácticos con la asesoría del docente.
CE.2.8. Realiza ejercicios de operacionalización de la variable, mediante trabajos en equipo en aula.
CE.2.9. Explica las diversas técnicas e instrumentos para la recolección de datos en su investigación mediante trabajos prácticos o foros asignados por el docente.

# 3

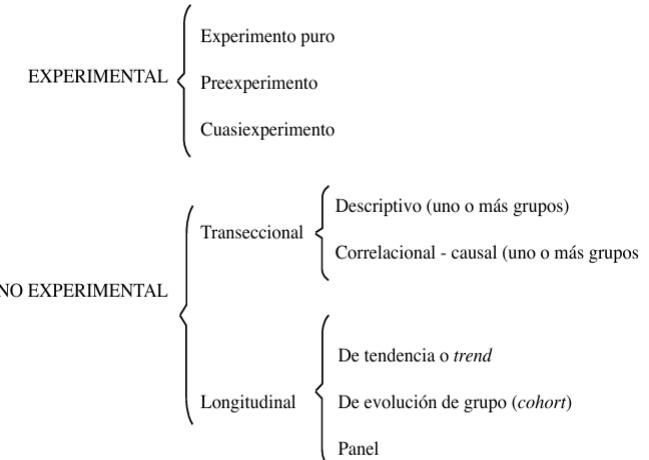
## UNIDAD

### DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Una vez que se ha definido el tipo de estudio a realizar y establecido la(s) hipótesis de investigación o los lineamientos para la investigación (si es que no se tienen hipótesis), el investigador debe concebir la manera práctica y concreta de responder a las preguntas de investigación. Esto implica seleccionar o desarrollar un diseño de investigación y aplicarlo al contexto particular de su estudio.

Sampieri, et, al (2010) , refiere que el diseño es el plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación y responder al planteamiento del problema. 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 (por ejemplo, en un experimento en el que no funciona el estímulo experimental, tendría que modificarse o adecuarse).

Hay dos tipos de diseños o de investigación; experimentales y no experimentales, la primera se divide en preexperimentales, cuasi experimentales y experimentales “verdaderos o puros”. La investigación no experimental, se divide en diseños transversales y longitudinales. Ver *ilustración No. 15*



#### 3.1. Investigación no experimental

Es un tipo de pesquisa que no extrae sus conclusiones definitivas o sus datos de trabajo a través de una serie de acciones y reacciones reproducibles en un ambiente controlado para obtener resultados interpretables, es decir: a través de experimentos. No por ello, claro está, deja de ser una investigación seria, documentada y rigurosa en sus métodos.

Este tipo de investigaciones no manipula deliberadamente las variables que busca interpretar, sino que se contenta con observar los fenómenos de su interés en su ambiente natural, para luego describirlos y analizarlos sin necesidad de emularlos en un entorno controlado. Quienes llevan a cabo investigaciones no experimentales cumplen más que nada un papel de observadores (Sampieri R. F., 2014).

*Ilustración 17. Tipos de investigación. Tomada de, ( Sampieri 2014)*

Existen dos tipos principales de investigación no experimental:

- **Investigaciones de diseño transversal:** En este tipo de diseño, se aborda un estado de la cuestión en la materia, es decir, se recopilan datos a partir de un momento único, con el fin de describir las variables presentes y analizar su incidencia o su responsabilidad en lo acontecido en la investigación. Esto significa emplear indicadores descriptivos (miden o describen una variable o factor) y causales (ofrecen explicaciones respecto a los indicadores).

**Tabla 5.** Ejemplo de una investigación de diseño transversal

Ejemplo de una investigación de diseño transversal		
Metodología		
Diseño del estudio:	Variables a medir	Procedimiento
<p>Se seleccionarán 50 fincas agrícolas que cultiven maíz o frijol en el período de postrera del año 2023.</p> <p>A cada finca se le aplicará una encuesta para identificar el manejo de fertilizantes que utilizan, clasificándolos según, si siguen o no el enfoque de las 4R (cantidad, momento, lugar y tipo de fertilizante).</p>	<p><b>Variable independiente:</b> Uso del enfoque de las 4R en el manejo de fertilizantes.</p> <p><b>Variables dependientes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Materia orgánica del suelo (%).</li><li>• Capacidad de retención de agua.</li><li>• Niveles de nutrientes (N, P, K).</li><li>• pH del suelo.</li></ul>	<p>Se tomará una muestra de suelo de cada finca y se analizarán los indicadores mencionados.</p> <p>Posteriormente, se realizará un análisis estadístico para establecer si existe una relación significativa entre el manejo de fertilizantes bajo el enfoque de las 4R y la calidad del suelo.</p>

Este estudio es de tipo transversal porque se llevará a cabo en un solo momento temporal, en un tiempo definido y, es no experimental porque no se manipulan las variables, sino que se observa cómo ocurre el fenómeno en la realidad. Además, es descriptivo-correlacional, ya que se pretende describir el estado del suelo y analizar la relación entre el manejo de fertilizantes y su calidad.

- **Investigaciones de diseño longitudinal:** Por el contrario, en estas investigaciones se llevan a cabo muestreos a lo largo del tiempo, considerando variables determinadas y sus relaciones entre sí, para determinar evoluciones, tendencias, vínculos, entre otras. De este modo permiten comprender las complejas reacciones grupales de un sector de

la población, y pueden juntarse con otras mediciones para obtener un panorama más amplio.

**Tabla 6.** Ejemplo de una investigación de diseño longitudinal

Ejemplo de una investigación de diseño longitudinal		
Metodología		
Diseño del estudio:	Variables a medir	Procedimiento
<p>Se seleccionarán 50 fincas agrícolas que cultiven maíz o frijol en el período de postrera para su seguimiento durante tres años (2023,2024 y 2025).</p> <p>A cada finca se le aplicará una encuesta cada año, para identificar el manejo de fertilizantes que utilizan, clasificándolos según, si siguen o no el enfoque de las 4R (cantidad, momento, lugar y tipo de fertilizante).</p>	<p><b>Variable independiente:</b> Uso del enfoque de las 4R en el manejo de fertilizantes.</p> <p><b>Variables dependientes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Materia orgánica del suelo (%).</li><li>• Capacidad de retención de agua.</li><li>• Niveles de nutrientes (N, P, K).</li><li>• pH del suelo.</li></ul>	<p>Se tomará una muestra de suelo de cada finca anualmente y se analizarán los indicadores mencionados.</p> <p>Posteriormente, se realizará un análisis estadístico para establecer si existe una relación significativa entre el manejo de fertilizantes bajo el enfoque de las 4R y la calidad del suelo.</p>

Este estudio longitudinal proporcionará evidencia sobre los beneficios del manejo integrado de plagas a largo plazo, promoviendo su adopción como una estrategia sostenible en la agricultura.

### 3.2. Investigación experimental

Se refiere a un estudio en el que 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

Es aquella que busca identificar relaciones de causa-efecto entre las variables obteniendo los datos a través de la experimentación. Para ello emplea un grupo de control, varios grupos experimentales y realiza el muestreo de forma aleatoria.

Para identificar las relaciones causa-efecto, los investigadores experimentales manipulan una o varias variables en los grupos sometidos a experimentación. Luego observan los resultados y los comparan con el grupo de control (Lifeder, 2022).

### Esquema de experimento y variables.



Ilustración 18, Relación causal. tomada de (Metodología de la investigación, 2010; Hernández-Sampieri, 2014)

En sector agropecuario la experimentación tiene por objeto comprobar en la práctica una hipótesis formulada sobre la superioridad de una modalidad determinada de alguno de los elementos que intervienen en la producción de ciertos productos o de las cosechas en general. Por ejemplo, si suponemos, sobre la base de lo que aconteció en otro lugar o de lo que sugieren nuestros conocimientos agropecuarios, que, en una región determinada, una variedad de cierta planta cultivada o raza animal es más productiva que la variedad o raza local, o que pueden elevarse los rendimientos productivos si se aplica determinada técnica, y queremos adquirir la certidumbre de tales suposiciones, debemos recurrir a la experimentación.

### Requisitos de la investigación experimental

- a. Los investigadores manipulan las variables. Estas se dividen en independiente y dependientes. La independiente es la que ha sido manipulada. Las dependientes son las que se alteran por efecto de la manipulación de la variable independiente. Manipular es sinónimo de asignar distintos valores a la variable independiente
- b. Medir el efecto que la variable independiente tiene en la variable dependiente. Esta medición tiene que ser adecuada, válida y confiable.
- c. Se lleva a cabo bajo condiciones estrictamente controladas, de modo que los resultados no se vean afectados por ningún factor más allá de la manipulación ejercida por los investigadores. Es la forma de garantizar la relación de causa-efecto. El control en un experimento logra la validez interna y se alcanza mediante:
  - o Varios grupos de comparación (dos como mínimo).
  - o Equivalencia de los grupos en todo, excepto en la manipulación de la o las variables independientes.
- d. Debe contar con un grupo de control y más de un grupo experimental.
- e. Asignación de los elementos a los grupos experimentales y de control al azar
- f. Su objetivo es identificar relaciones de causa y efecto entre las variables. Esto se logra al comparar el grupo de control con la muestra experimental y observar cómo la variable independiente modifica a las dependientes.
- g. Es un tipo de investigación cuantitativa. Se sirve del análisis estadístico para interpretar los resultados de la experimentación y ofrece conclusiones específicas y cuantificables.
- h. Al manipular una variable independiente es necesario especificar qué se va a entender por esa variable en el experimento (definición operacional experimental). Es decir, trasladar el

concepto teórico a un estímulo experimental. Por ejemplo, si la variable independiente es la adaptación de una nueva variedad de frijol, es necesario tener definido con claridad las condiciones en que manipulará.

## Grados de manipulación de la variable independiente

La manipulación o variación de una variable independiente puede realizarse en dos o más grados. El nivel mínimo de manipulación es de presencia - ausencia de la variable independiente. Cada nivel o grado de manipulación comprende un grupo en el experimento.

## Presencia o ausencia

Este nivel o grado implica que un grupo se expone a la presencia de la variable independiente y el otro no. Posteriormente, los dos grupos se comparan para saber si el grupo expuesto a la variable independiente difiere del grupo que no fue expuesto, ó sea, que hay un grupo experimental y un grupo control. Ejemplo:

Grupo experimental en el que se manipula la variable RG1 X

Grupo control ó testigo, en el cual no hay manipulación de RG2-----

En sector agropecuario la experimentación tiene por objeto comprobar en la práctica una hipótesis formulada sobre la superioridad de una modalidad determinada de alguno de los elementos que intervienen en la producción de ciertos productos o de las cosechas en general. Por ejemplo, si suponemos, sobre la base de lo que aconteció en otro lugar o de lo que sugieren nuestros conocimientos agropecuarios, que, en una región determinada, una variedad de cierta planta cultivada o raza animal es más productiva que la variedad o raza local, o que pueden elevarse los rendimientos productivos si se aplica determinada técnica, y queremos adquirir la certidumbre de tales suposiciones, debemos recurrir a la experimentación

## Tipos de investigación experimental:

Las investigaciones experimentales se clasifican de acuerdo con el tipo de diseño experimental que aplican. Estos pueden ser de tres tipos: preexperimental, experimental verdadero y cuasiexperimental

## Preexperimental

Es una investigación exploratoria o preliminar, que no aspira a obtener resultados concluyentes, sino a conocer más en profundidad el objeto de estudio y generar hipótesis. Para este tipo de investigación se toma en cuenta una sola variable, sin manipularla. **Ejemplo:**

Evaluar el comportamiento de una nueva especie de pasto en suelos salinos, sin manipular las condiciones ambientales. Observan su adaptación y crecimiento natural para generar hipótesis sobre su potencial como forraje en áreas con alta salinidad. El objetivo es identificar patrones preliminares para futuros estudios más controlados.

## Ejemplo No.2

### Cuasiexperimental

Se distingue del diseño experimental verdadero en un solo aspecto: aquí el muestreo no se realiza al azar, ni el del grupo de control ni el del grupo experimental. Se toman grupos ya formados.

#### Investigación experimental pura

Se caracterizan por un alto grado de control de las variables y porque efectúan asignación aleatoria de los sujetos a los grupos (experimental y control) participantes en la investigación.

Es la investigación experimental propiamente dicha, parte de una hipótesis y selecciona una o más variables, a las que se manipula para poder identificar relaciones de causa-efecto entre ellas al comparar la muestra de control con los resultados de la muestra experimental. El muestreo se realiza al azar.

#### Características de la investigación pura

- La aleatorización
- Manipulación de la variable independiente.
- La medición del efecto ó variable dependiente.
- Tener control sobre la manipulación de la variable independiente

### Simbología para la investigación experimental

En un diseño experimental de clasificación simple, se trata de comparar varios grupos generalmente llamados Métodos o Tratamientos.

**Tabla 7. Simbología para la investigación experimental**

T	Tratamientos	n	Tamaño de la muestra
C	Control	R	Replica o repetición
F	Factores	R	Asignación al azar o aleatorización
A	Numero de tratamientos	E	Emparejamiento a nivelación
G	Grupo de sujetos	X	Tratamiento, estímulo o condición experimental.
O	medición de los sujetos de un grupo	-	Ausencia de estímulo en la variable independiente (grupo testigo)

#### 3.2.2.3.3 Análisis de varianza (anova)

Es el proceso de subdividir la variabilidad total de las observaciones experimentales en porciones atribuibles a fuentes de variación conocidas. Este es el método estadístico más utilizado en el análisis de experimentos.

## TABLA ANOVA

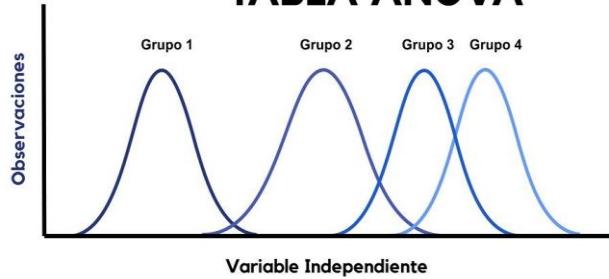


Ilustración 19. Análisis de la varianza, Tomado de (Estamatica, 2020).

Para el entendimiento del diseño experimental es necesario definir algunos conceptos, que permitan contextualizar el marco teórico de la experimentación

- **Experimento**

Se define como una prueba o serie de pruebas en la cual se hacen cambios deliberados en las variables independientes de un proceso o sistema para observar e identificar las razones de los cambios que puedan observarse en la variable de respuesta, dependiente o de salida (Mantilla, 2015).

- **Factor**

Es la variable independiente que será estudiada en una investigación y está bajo control del investigador. Pueden ser Cualitativos (Efecto de tres fertilizantes potásicos en la intensidad de color en rosas rojas var. Freedom) o Cuantitativos (Ej. Influencia de los niveles de N en el largo de tallo en rosas).

Ejemplo:

Tipo de factor	Cuantitativo	Cualitativo
	A: Niveles de Nitrógeno	B: Fertilizantes Potásicos

- **Niveles de un factor**

Son las diferentes categorías o niveles que toma un factor

En el mismo ejemplo tomado anteriormente, los niveles del factor son:

Tipo de factor	Cuantitativo	Cualitativo
	A: Niveles de Nitrógeno	B: Fertilizantes Potásicos
Niveles del Factor	a1=150kg/ha a2=300kg/ha a3=450kg/ha	b1: Quimifol 970 b2: Muriato de potasio b3: Sprinter K

- **Tratamiento**

Conjunto particular de condiciones experimentales que se aplican a una parcela de acuerdo al diseño seleccionado. *En experimentos de un factor, el número de tratamientos es igual al número de factores.* En experimentos factoriales los tratamientos se forman por la combinación de los niveles con dos o más factores

a1b1	a1b2	a1b3
a2b1	a2b2	a2b3
a3b1	a3b2	a3b3

- **Variable dependiente**

Es una característica medible. Son las variables dependientes del experimento a través de las cuales se mide el efecto de los tratamientos, también se conoce como variable respuesta.

**Ejemplo:** Número de tallos, rendimiento (tallos/m<sup>2</sup>, kg/ha)

- **Repeticiones**

Número de veces que se repite el experimento básico

- **Muestra**

Conjunto de mediciones que constituye parte de una población

- **Muestra aleatoria**

Es aquella en la cual en cualquier medición individual tiene tantas posibilidades de ser incluida como cualquier otra.

- **Testigo**

Unidad experimental en la cual ninguno de los tratamientos utilizados en el experimento es probado, y cuyo valor obtenido para la variable respuesta permitirá medir la acción o efectividad de los tratamientos.

- **Efecto**

Los efectos de un factor son medidos en el cambio en respuesta producida por la variación de los niveles de un factor. Diferencia en respuesta entre niveles.

- **Error Experimental**

Es un error estadístico e indica que se origina por la variación que no está bajo control. Si dos unidades experimentales reciben un mismo tratamiento y producen respuestas o mediciones diferentes, a la diferencia se le llama Error Experimental.

Esta variación puede ser de dos fuentes:

1. Variación inherente al material experimentas al cuál se aplican los tratamientos como: heterogeneidad del suelo, constitución genética, entre otras.
2. Falta de uniformidad en la conducción física del experimento, en los factores de manejo: densidad, labranza, riego, errores de observación, errores de medición, errores de manejo, entre otras.

### Diseño completamente al azar (DCA).

El diseño completamente aleatorio es el más simple y utilizado de todos. Es aplicable cuando las unidades experimentales son homogéneas y la administración del experimento es uniforme para todas ellas. Al concluir el experimento las unidades experimentales mostrarán diferentes resultados atribuibles en forma exclusiva a los tratamientos aplicados. Este diseño es muy utilizado en experimentos de laboratorio, invernadero, almácigo y establos, en los que el material experimental (macetas, bandejas, almácigos, animales, etc.) es muy homogéneo por prepararse en forma provisional, y porque el experimento se conduce en condiciones ambientales controladas y uniformes para todas las unidades experimentales.

Este diseño constituye una excepción dentro de los diseños de bloque por el hecho de que en su estructura no existe una organización en bloques de los tratamientos experimentales.

Exige unidades experimentales homogéneas. Los tratamientos y las réplicas se asignan al azar a las unidades experimentales. Este diseño puede ser utilizado para experimentos unifactoriales y multifactoriales. Es propio para experimentos de laboratorios y semi laboratorios.

La principal dificultad de este es su bajo grado de precisión, por cuanto no tiene restricciones en lo que se refiere a la ubicación de los tratamientos, por lo que éstos no aparecen en grupos más homogéneos.

Como la aleatorización no es restringida de manera alguna, para asegurar que las unidades que reciben un tratamiento sean similares a las que reciben otro tratamiento, toda la variación entre las unidades experimentales se refleja en el error experimental. Sin embargo, esto es compensado en parte por el mayor número de grados de libertad que se logran para el error, con un mismo número de tratamientos y unidades experimentales

- **Modelo matemático**

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$ = es el j ésmo elemento perteneciente al i ésmo tratamiento.

$\mu$  = es la media general.

$T_i$  = efecto debido al i-ésimo tratamiento.

$E_{ij}$ = error experimental asociado al j-ésimo elemento del i-ésimo tratamiento.

- **Ventajas**

El diseño al completo azar tiene varias ventajas entre estas se pueden mencionar las siguientes:

1. **Su sencillez (estadístico fácil).** Aun cuando el dato de algunos tratamientos se haya perdido, o rechacen por alguna causa , el método de análisis sigue siendo sencillo. La pérdida relativa de información debida a los datos faltantes es de menos importancia que en cualquier otro sistema.
2. **La flexibilidad.** Puede utilizarse cualquier número de tratamientos y repeticiones y pueden variar a voluntad del investigador el número de repeticiones de un tratamiento a otro, pero no es recomendable sino existe una buena razón.
3. Todo el material experimental disponible puede usarse, lo cual es una ventaja en experimentos preliminares pequeños donde el material experimental de que se dispone es escaso.
4. El número de grados de libertad es máximo en comparación con otros modelos, el modelo estadístico sigue siendo fácil aun cuando se pierdan unidades experimentales.
5. Aun cuando el dato de algún tratamiento se haya perdido, o rechacen por alguna causa el método de análisis sigue siendo sencillo

### **Desventajas**

1. La principal estriba en su grado de precisión, algún otro diseño suele ser capaz de estimar el error estándar por unidad experimental (error experimental) con un mayor grado de precisión.
2. No siempre puede garantizarse condiciones de homogeneidad.

3. No se asegura, ninguna forma para aseverar que las unidades reciben un tratamiento similar a aquellas que reciben otro tratamiento, toda la variación que existe entre las unidades pasa a formar parte del error experimental.

### Procedimiento del análisis

1. Determinar el número de unidades experimentales ( $n$ ) y numerarlas. Es posible obtener " $n$ " al multiplicar el número de tratamientos por el número de repeticiones  $n = (t * r)$ .

2. Asignar el número de unidades experimentales a cada tratamiento utilizando una tabla de números aleatorios o bien cualquier otra herramienta que sirva para el mismo propósito. Por ejemplo, si cada tratamiento ha de repetirse cuatro veces, los primeros cuatro números aleatorios obtenidos se asignarán al tratamiento A, los siguientes cuatro números aleatorios al tratamiento B, y así sucesivamente.

3. Una vez hecha la distribución anterior (liberal b) se numeran las unidades experimentales y se localizan los tratamientos de acuerdo al número que les corresponde y se obtiene así la distribución de campo.

### Hipótesis a probar

**Hipótesis Nula  $H_0$ :**  $t_i = 0$  (Los  $i$  tratamientos tienen el mismo efecto sobre la variable en estudio)

**Hipótesis Alterna  $H_a$ :**  $t_i \neq 0$  (No todos los tratamientos tienen el mismo efecto sobre la variable en estudio, al menos uno produce un resultado distinto)

### Esquema de Datos

**Tabla 8.** Esquema de datos Diseño completamente al Azar

Tratamientos	Repeticiones					$\bar{Y}_{i..}$
	1	2	3	4	R	
1	$Y_{11}$	$Y_{12}$	$Y_{13}$	$Y_{14}$	$\dots$	$\bar{Y}_{1..}$
2	$Y_{21}$	$Y_{22}$	$Y_{23}$	$Y_{24}$	$\dots$	$\bar{Y}_{2..}$
3	$Y_{31}$	$Y_{32}$	$Y_{33}$	$Y_{34}$	$\dots$	$\bar{Y}_{3..}$
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
R	$Y_{t1}$	$Y_{t2}$	$Y_{t3}$	$Y_{t4}$	$\dots$	$\bar{Y}_{..}$

## Supuestos

Los supuestos que validan el análisis varianza son:

1. Los errores son independientes
2. Los errores están normalmente distribuidos con media cero y varianza constante
3. Existe homogeneidad de varianza entre los tratamientos.

## Fuentes de variación y grados de libertad

Para el análisis de varianza se construye una tabla de análisis de varianza y se completan los datos. Existen sólo dos fuentes de variación en el diseño completamente aleatorio: entre unidades experimentales dentro de un tratamiento, la cual denominamos error experimental y aquella entre medias de tratamiento.

### Análisis de Varianza para un Diseño Completamente al Azar

**Tabla 9.** Análisis de varianza para un Diseño Completamente al Azar

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc Calculada	Ft Requerida
Tratamientos	t - 1	$\sum[(Y^2../r - Y^2..)/(tr)]$	Sctrat/gltotal	Scmedios/Cmerror	
Error	t ( r - 1)	Sctotal - SCtrat	Scerror/glerror		
Total	t r - 1	$\sum\sum[(Y_{ij} - Y^2..)/ (tr)]$			

Los grados de libertad son uno menos que el número de observaciones para cada fuente de variación.

## Regla de Decisión

Rechazar la hipótesis Ho. Si  $F_c > F_t$  (Gltrag, Gl error  $\alpha$ )

Aceptar la Hipótesis Ha. Si  $F_c < F_t$  (Gltrag, Gl error  $\alpha$ )  $F_t$  = Valor tabular

## Coeficiente de Variación

Se puede considerar como medida relativa de la variación que no es posible controlar en el experimento (error experimental), por costumbre se utiliza como que se controló adecuadamente el error cuando el coeficiente de variación es menor de 20.

El coeficiente de variación se calcula por medio de la fórmula siguiente:

$$CV = (\text{Raíz } (CM) / Y^2..) * 100$$

$$Y^2.. = Y^2.. / tr$$

## Diseño en bloques completos al azar (DBCA).

Es uno de los diseños más utilizados en experimentación agrícola y pecuario. Este diseño es utilizado cuando el material experimental, campo agrícola, invernadero, calmas de almacigo, animales etc., presentan una fuente de variabilidad conocida, factible de evaluar y de deducir el error experimental. Con ello se logra disminuir el error experimental, lo que incrementa la precisión en la comparación entre tratamientos. Recibe el nombre de bloque completo al azar, porque el material experimental se fracciona en bloques o en estrato uniformes dentro de sí, pero diferente entre sí. Todos los tratamientos están presentes y distribuidos al azar en cada uno de los bloques.

El diseño en bloques completos al azar (DCBA), toma en cuenta los tres principios básicos de la experimentación: repetición, aleatorización y control local. En este diseño las unidades experimentales se distribuyen en grupos homogéneos. Cada uno de estos grupos es llamado: bloque.

El número de unidades experimentales dentro de cada bloque es igual al número de tratamientos incluidos en el experimento. Los tratamientos son distribuidos en las unidades experimentales dentro de cada bloque aleatoriamente, así, cada bloque irá a construir una repetición. Este tipo de experimento es seleccionado cuando se tienen dudas acerca de la homogeneidad del ambiente o cuando, por experiencia, se sabe de su heterogeneidad

**Después de identificar la fuente de variabilidad, el tamaño y forma del bloque deben ser seleccionados de acuerdo a estos lineamientos:**

- Cuando la gradiente es unidireccional (existe sólo una gradiente) usar bloques largos y angostos; además los bloques deben estar orientados de tal forma que su longitud sea perpendicular a la dirección de la gradiente.
- Cuando la gradiente de fertilidad ocurre en dos direcciones, con una dirección más fuerte que otra, ignorar la gradiente más débil y seguir las instrucciones del punto anterior
- Si la gradiente de fertilidad se presenta en dos direcciones, con las dos gradientes igualmente fuertes y perpendiculares una a otra, escoger una de estas alternativas:
  - a. Use bloques que sean tan cuadrados como sea posible
  - b. Utilice bloques largos y angostos con su longitud perpendicular a la dirección de una gradiente (punto 1) y use la técnica de covarianza para controlar a la otra gradiente.
  - c. Use el Diseño Cuadrado Latino

- Cuando el patrón de variabilidad no es predecible, los bloques deben ser cuadrados y compactos

Los bloques pueden estar ubicados uno al lado del otro, o uno debajo del otro, separados o aún se podrían disponer en campos experimentales diferentes, o en épocas diferentes. Mientras mayor sea la variación entre bloques y se incremente la homogeneidad dentro de ellos, se reducirá el error experimental

### Modelo Matemático

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + T_j + e_{ij}$$

Donde:

$$i = 1, 2, \dots, b$$

$$j = 1, 2, \dots, t$$

**b**= Número de bloques

**t**= Número de tratamientos

**Y<sub>ij</sub>**= Respuesta obtenida en el j-ésimo tratamiento del i-ésimo bloque.

**μ**= Efecto medio general

**β<sub>i</sub>**= Efecto atribuido al i-ésimo bloque.

**T<sub>j</sub>**= Efecto atribuido al j-ésimo tratamiento.

**E<sub>ij</sub>**= Término de error aleatorio. Donde los e<sub>ij</sub> tienen una distribución normal e independiente con la media 0 y varianza σ<sup>2</sup>

### Ventajas

1. Es más preciso que el DCA porque renueva la variabilidad total existente en todas las unidades experimentales pertenecientes a un mismo bloque o repetición.
2. Se caracteriza por ser flexible, puesto que se puede usar un amplio número de tratamientos (25) y bloques o repeticiones por tratamiento.
3. El análisis estadístico es relativamente sencillo, quizás un poco más complicado que el DCA.
4. Si por algún motivo se pierde datos de las parcelas, pueden usarse técnicas estadísticas como la fórmula de Yates para su cálculo, sin que ello complique el cálculo estadístico

## Desventajas

1. No es el diseño más adecuado cuando el número de tratamientos sobrepasa los 25, ya que aumenta el tamaño del bloque y por consiguiente hay problemas con la heterogeneidad del suelo.
2. No es el diseño más conveniente, cuando existe heterogeneidad dentro de los bloques, o cuando hay alta variabilidad en el material experimental

## Procedimiento de análisis

### Criterios de bloqueo

Este diseño es conveniente cuando se logra determinar una gradiente de variabilidad en un sentido, que éste influyendo sobre los tratamientos, por ejemplo: grado de inclinación del terreno donde se realizará el experimento, dirección del viento, gradiente de temperatura, etc. Los bloques se construyen perpendiculares a la dirección de la gradiente de variabilidad.

### Hipótesis por probar

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_t$$

Ha: Al menos el efecto de un bloque es diferente al de los demás.

$$H_0: T_1 = T_2 = \dots = T_t$$

Ha: Al menos el efecto de un tratamiento es diferente al de los demás.

### Aleatorización

Se aleatorizan los tratamientos dentro de cada bloque. Debe considerarse que la aleatorización se realizará de forma independiente para cada bloque.

### Análisis de varianza del Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA)

**Tabla 10.** Análisis de varianza para Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA)

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc Calculada
<b>Total</b>	$t_r - 1$	$\sum_{ij} (X_{ij})^2 / r_t$		
<b>Tratamientos</b>	$t - 1$	$\sum_i X_i^2 / r - F_C$	$SCTratamientos/glTratamientos$	$CMTratamiento/CMError$
<b>Repeticiones</b>	$r - 1$	$\sum_j X_j^2 / t - FC$	$SCRepeticiones/glRepeticiones$	$CMRepeticiones/CMError$
<b>Bloques</b>				
<b>Error experimental</b>	$(t - 1)(r - 1)$	Diferencia		$SCError/glError$

FC: Factor de corrección

SC: Suma de cuadrados

gl: Grados de libertad

CM: Cuadrados Medios

### Reglas de decisión

1. Se rechaza  $H_0$  si  $F_{cal, Blo} > F_{\alpha}(v_1, v_2) = F_{tab, Blo}$
2. Se rechaza  $H_0$  si  $F_{cal, Trat} > F_{\alpha}(v_3, v_2) = F_{tab, Trat}$

$v_1$  = Grados de libertad de los bloques

$v_2$  = Grados de libertad del error

$v_3$  = Grados de libertad de los tratamientos

### Diseño Cuadrado Latino

Este diseño presenta las siguientes características:

1. La disposición de las variantes del experimento sobre el terreno se hace en dos direcciones perpendiculares recíprocas y esto es lo que lo diferencia del bloque al azar.
2. En este las variantes se agrupan además de bloques en columnas lo que es un nuevo elemento en este diseño.
3. Se puede utilizar en experimentos agro-técnicos, así como de selección de variedades, pero no es recomendable en experimentos donde se utilice la mecanización.

4. Elimina la variabilidad de la fertilidad del suelo en dos direcciones.
5. En este diseño el número de filas y columnas y de tratamientos son iguales.
6. Presenta la dificultad de que el mismo no se puede estudiar un número grande de variante o tratamiento.

### **Modelo matemático**

$$Y_{ijk} = \mu + H_i + C_j + T(ij)K + e_{ijk}$$

Donde:

$$i = 1, 2, \dots, t$$

$$j = 1, 2, \dots, t$$

$$K = 1, 2, \dots, t$$

$t$  = Número de tratamientos

$Y_{ijk}$  = Respuesta para el  $K$ -ésimo tratamiento ubicado en la  $i$ -ésima hilera y la  $j$ -ésima columna.

$\mu$  = Efecto medio general

$H_i$  = Efecto de la  $i$ -ésima hilera (primer factor de confusión)

$C_j$  = Efecto de la  $j$ -ésima columna (segundo factor de confusión)

$T(ij)K$  = Efecto del  $k$ -ésimo tratamiento (siendo una función de  $i$  y  $j$ )

$e_{ijk}$  = término de error aleatorio, donde los  $e_{ijk}$  tienen una distribución normal e independientes con media = 0 y varianza  $\sigma^2$ .

### **2 ventajas**

1. La estratificación en hileras y columnas permite eliminar una mayor cantidad de variabilidad, incrementando la precisión del experimento.
2. Análisis estadístico sencillo, un poco más complicado que el DBCA.
3. Más eficiente que el DCA y el DBCA

### **Desventajas**

1. El número de tratamientos está limitado por el número de columnas e hileras, no debe ser mayor de 10 ni menor de 4

### **Procedimiento de análisis**

## Criterios de Bloqueo

Se tiene un experimento planeado en un diseño cuadrado latino, con cinco tratamientos, identificados como: A, B, C, D y E, por lo que se deben tener cinco filas y cinco columnas.

La localización de las parcelas en el área experimental se muestra en el croquis:

Gradientes de heterogeneidad					
	Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5
Fila 1	A	B	C	D	E
Fila 2	E	A	B	C	D
Fila 3	D	E	A	B	C
Fila 4	C	D	E	A	B
Fila 5	B	C	D	E	A

## Supuestos

1. No existe interacción entre filas y tratamientos.
2. No existe interacción entre columnas y tratamientos.

## Hipótesis

$H_0: t = t_1$  Todos los tratamientos producen el mismo efecto

$H_a: t \neq t_1$  para al menos  $i; i = 1, 2, \dots, t$ . Al menos uno de los tratamientos produce efectos distintos.

## Análisis de varianza para el Diseño Cuadrado Latino

Tabla 11. Análisis de variancia para el Diseño de Cuadrado Latino

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F <sub>c</sub> Calculada
<b>Total</b>	$tr - 1$	$\sum_{ijk} k^2 - (\bar{X})^2 / t^2$		
<b>Tratamientos</b>	$t - 1$	$\sum_i t_i^2 / t - FC$	$SCTratamientos / glTratamientos$	$CMTratamiento / CMError$
<b>Hileras</b>	$n - 1$	$\sum_j n_j^2 / t - FC$	$SCHileras / glHileras$	$CMHileras / CMError$
<b>Columnas</b>	$c - 1$	$\sum_k c_k^2 / t - FC$	$SCColumnas / glColumnas$	$CMColumnas / CMError$
<b>Error Experimental</b>	$(t - 1)(r - 1)$	Diferencia	$SCError / glError$	
$T = h = c$				
T2 = número de parcelas en el ensayo				

## Regla de decisión:

Rechazar  $H_0$ . Si el valor de  $F \geq$  al valor crítico de  $F(gl \text{ trat}; gl \text{ error}; \alpha)$

No Rechazar  $H_0$ . Si el valor de  $F <$  al valor crítico de  $F(gl \text{ trat}; gl \text{ error}; \alpha)$

## ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE PERTINENTES SUGERIDAS:

- Identifica parcelas demostrativas para desarrollar proyecto de investigación.
- Caracteriza la investigación experimental y la no experimental.
- Comprende las generalidades de los diseños en la investigación experimentales.
- Definen el tipo de investigación (experimental y no experimental) y su viabilidad para su ejecución en el proyecto investigación asignado por el docente
- Elabora diagnósticos siguiendo los estándares definidos identificando problemas y soluciones a situaciones de su contexto.
- Diseña la investigación (experimental o no experimental).
- Elabora el protocolo de investigación
- Selecciona la población y la muestra
- Construye los instrumentos de investigación
- Validación de instrumentos de investigación
- Ejecutan el experimento en campo según el diseño establecido.
- Registra los datos de la investigación

## HERRAMIENTAS O PLATAFORMAS DIGITALES SUGERIDAS:

En la tabla se especifican el nombre de la herramienta digital, que pueden utilizarse por los docentes y dicentes de acuerdo con el contenido.

Nombre de la herramienta	Utilización
Microsoft Project	Para planificar el cronograma de actividades.
Google Forms o KoBoToolbox	Para recopilar información de campo.
Microsoft Word o Google Docs	Para redactar y colaborar en los protocolos de investigación.
QGIS o ArcGIS	Para crear mapas y diseñar herramientas geoespaciales relacionadas con el terreno de estudio
Gogle Sheets o Excel	Para pruebas preliminares y cálculos básicos de validación.
Google Earth Pro	Para tomar coordenadas geográficas y obtener información del terreno.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Implementar investigaciones agropecuarias o forestales con el fin de generar nuevas tecnologías resilientes y transferibles a la comunidad

CE3.1 Elabora diagnósticos siguiendo los estándares definidos identificando problemas y soluciones a situaciones de su contexto.
CE3.2. Analiza los diferentes diseños experimentales, y la viabilidad para su ejecución en el proyecto de investigación, simulado por el docente en aula.
CE3.3. Elabora el protocolo de manera lógica y pertinente atendiendo los criterios, según el tipo de su investigación a realizar en campo.
CE3.4. Ejecuta el Ejecutan proyecto de investigación en campo según el diseño establecido con el docente.
CE3.5. Emplea técnicas en campo requeridas de su investigación.
CE3.6 Aplica tes instrumentos, para la recolección de datos requeridos en su investigación.
CE3.7. Registra los datos de la investigación agropecuaria-forestal.

## METODOLOGIA DE EVALUACIÓN:

La metodología es una serie de procesos, técnicas y métodos que utiliza el docente para poder transferir los conocimientos a sus estudiantes. Debido a la gran cantidad de técnicas, procedimientos y métodos que se usan para enseñar, es necesario que el docente pueda seleccionar la técnica, el método o el procedimiento que le permita lograr los objetivos propuestos en contenido o tema dado.

Recuerde que esto no es una camisa de fuerza ni un recetario. Por el contrario, esto nos permite crear, desarrollar habilidades y destrezas y seleccionar el mejor proceso para un mayor aprendizaje en nuestros estudiantes.

La metodología sugerida en esta unidad se detalla a continuación

Metodología	Evaluación
Diseño de la investigación (experimental) <ul style="list-style-type: none"><li>Definición del problema: Plantear el objetivo principal de la investigación (por ejemplo, evaluar el rendimiento de una nueva variedad de pasto en suelos con baja fertilidad).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Revisar la claridad del planteamiento del problema y las hipótesis.</li><li>Verificar si las variables están correctamente definidas.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipótesis: Formular hipótesis basadas en el problema planteado.</li> <li>• Variables: Identificar las variables independientes (factor que se manipula) y dependientes (respuesta esperada).</li> <li>• Diseño del experimento: Elegir el tipo de diseño experimental (diseño completamente aleatorizado, bloques al azar, entre otros.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la elección del diseño experimental y su adecuación al problema</li> </ul>
<p><b>Selección de la población y la muestra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Población: Definir el grupo total de plantas, animales o parcelas que podrían ser estudiadas.</li> <li>• Criterios de inclusión/exclusión: Establecer criterios para seleccionar las unidades experimentales.</li> <li>• Tamaño de muestra: Calcular el tamaño de muestra necesario usando herramientas estadísticas.</li> <li>• Muestreo: Seleccionar el tipo de muestreo (aleatorio simple, estratificado, por conveniencia, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar que la población y muestra sean representativas del entorno real.</li> <li>• Verificar si el tamaño de muestra garantiza la validez estadística de los resultados.</li> <li>• Evaluar si el tipo de muestreo seleccionado es apropiado para la investigación.</li> </ul>
<p><b>Iniciar la Elaboración de los protocolos de la investigación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir el procedimiento paso a paso: Detallar cómo se realizarán las actividades experimentales.</li> <li>• Incluir medidas de control: Explicar cómo se controlarán las variables externas que puedan afectar los resultados.</li> <li>• Definir tiempos y responsables: Establecer un cronograma detallado con responsables para cada actividad.</li> <li>• Establecer criterios de éxito: Definir indicadores que permitan medir el éxito de cada fase del experimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar si el protocolo es claro, replicable y completo.</li> <li>• Comprobar si se han definido adecuadamente los criterios de éxito.</li> </ul>
<p><b>Construcción de instrumentos de investigación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar los instrumentos adecuados: Elegir qué instrumentos se usarán en función de las variables a medir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar si los instrumentos miden correctamente las variables definidas.</li> <li>• Evaluar la claridad de los formularios o formatos de recolección de datos.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar formatos de recolección de datos: Crear fichas, cuestionarios o formularios electrónicos.</li> <li>Probar los instrumentos: Realizar una prueba piloto para verificar su funcionamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar si los instrumentos han sido probados y ajustados</li> </ul>
<p>Establecimiento de proyectos de investigación agropecuario – forestal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de necesidades: Analizar problemas reales en el entorno agropecuario y forestal.</li> <li>Definición del proyecto: Establecer el objetivo, alcance y justificación del proyecto.</li> <li>Elaboración del plan del proyecto: Incluir cronograma, recursos necesarios, presupuesto y riesgos potenciales.</li> <li>Búsqueda de financiamiento: Identificar fuentes de financiamiento (gubernamentales o privadas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar si el proyecto responde a una necesidad real del sector agropecuario o forestal.</li> <li>Evaluar la viabilidad técnica, económica y temporal del proyecto.</li> <li>Comprobar si el plan del proyecto está bien estructurado.</li> </ul>
<p>Toma de datos de la investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recolección de datos en campo: Utilizar los instrumentos validados para registrar las variables definidas.</li> <li>Almacenamiento y respaldo: Guardar los datos en formatos digitales y realizar respaldos periódicos.</li> <li>Monitoreo de la calidad de los datos: Revisar periódicamente los datos recolectados para detectar errores o inconsistencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar la calidad y completitud de los datos recolectados.</li> <li>Evaluar el cumplimiento del cronograma durante la recolección de datos.</li> <li>Comprobar si se han seguido correctamente los procedimientos establecidos en el protocolo.</li> </ul>

El diseño metodológico es el capítulo del plan o protocolo de una investigación en el que se describen los procesos o como desarrollará su investigación. La cantidad y tipo de procesos depende del tipo de investigación que se esté abordando, del alcance de esta, del planteamiento del problema. Por lo tanto, redactar el diseño metodológico debe hacerse respondiendo a la pregunta, *¿cómo se va a desarrollar la investigación?*, El marco metodológico consiste en explicar la estrategia teórica metodológica que vincula todas las etapas de la investigación.

De lo anterior, se intuye que para estructurar el diseño metodológico influyen varios factores, por lo que no existe un formato único que pueda aplicarse a toda investigación

El diseño metodológico, describe todos los elementos que usted ha establecido como claves para realizar su investigación desde el momento que define su tema de investigación.

### 4.1 Estructura del diseño metodológico.

- Tipo y enfoque de la investigación. Describir si es no experimental, o experimental. En el caso que fuese no experimental, explicar que tipo y si es transversal o longitudinal, el enfoque, si es cuantitativo ó cualitativo.
- Dependiendo del tipo de su investigación describir las fuentes para acceder a la información (Primarias, secundarias, base de datos, experimentación)
- Técnicas e instrumentos de recolección de datos. (Entrevistas, encuestas, experimentos, pruebas, observación, revisión documental).
- Técnicas e instrumentos de análisis de datos. Hay que explicar que técnicas y como serán aplicados: hay dos formas, utilizando métodos estadísticos o una página Excel.
- Población y muestra. Explicar sobre qué grupo de personas, objetos, si la población es grande es necesario calcular una muestra, indicando el tipo de muestreo.

### Procedimiento.

- En caso de una investigación no experimental, explicar cómo procederá para operacionalizará su variable.
- Si es una investigación experimental enfocado en el sector agropecuario, es necesario detallar paso a paso cómo se realizarán las actividades experimentales, o sea, la

definición de su diseño experimental; es importante considerar los siguientes elementos, como referencia (Macoto et, al , 2022):

A. Localización y duración del experimento

- Condiciones meteorológicas

B. Unidades experimentales.

- Características de las unidades experimentales

C. Instalaciones y equipos

- De campo
- De laboratorio.

D. Tratamiento y diseño experimental

- Número e intensidad de los tratamientos
- Número de factores independientes.
- Número de repeticiones.
- Tamaño y forma de la unidad experimental
- Distribución de los tratamientos (**Diseño experimental**)
- Variable ó variables de estudio

E. Mediciones experimentales

F. Como hará el análisis de la información.

G. Procedimiento experimental.

H. Otros que considere pertinentes para su diseño

## ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE PERTINENTES SUGERIDAS.

- Establecen el tipo de investigación a realizar (experimental, no experimental).
- Cumplimentan la descripción del procedimiento experimental.
- Estructuran el marco metodológico
- Elaboran el protocolo de manera lógica y pertinente atendiendo los criterios según tipo de investigación a realizar.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Diseñar investigaciones agropecuarias o forestales pertinentes con el fin de generar nuevas tecnologías resilientes y transferibles a la comunidad

<b>CE3.2. Cumplimentar el protocolo de manera lógica y pertinente atendiendo los criterios, según el tipo de su investigación a realizar en campo.</b>
--

## HERRAMIENTAS O PLATAFORMAS DIGITALES SUGERIDAS:

En una tabla especificar el nombre de la herramienta digital, como la utilizara de acuerdo con el contenido.

Nombre de la herramienta	Utilización
Microsoft Word o Google Docs	Para redactar y colaborar en los protocolos de investigación.
Plot.ly	Para crear mapas de color y diversos tipos de gráficos
Frontiers for Young Minds	Permite a jóvenes talentos publicar investigaciones nuevas en sus campos.
Gogle Sheets o Excel	Para pruebas preliminares y cálculos básicos de validación.
Google Earth Pro	Para tomar coordenadas geográficas y obtener información del terreno.

## METODOLOGIA DE EVALUACIÓN:

La metodología es una serie de procesos, técnicas y métodos que utiliza el docente para poder transferir los conocimientos a sus estudiantes. Debido a la gran cantidad de técnicas, procedimientos y métodos que se usan para enseñar, es necesario que el docente pueda seleccionar la técnica, el método o el procedimiento que le permita lograr los objetivos propuestos en contenido o tema dado.

Recuerde que esto no es una camisa de fuerza ni un recetario. Por el contrario, esto nos permite crear, desarrollar habilidades y destrezas y seleccionar el mejor proceso para un mayor aprendizaje en nuestros estudiantes.

La metodología sugerida en esta unidad se detalla a continuación

Metodología	Evaluación
<p><b>Cumplimentar el protocolo de la investigación</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Describir el procedimiento paso a paso:</b> Detallar cómo se realizarán las actividades experimentales o no experimentales</li><li>• <b>Incluir medidas de control:</b> Explicar cómo se controlarán las variables externas que puedan afectar los resultados.</li><li>• <b>Definir tiempos y responsables:</b> Establecer un cronograma detallado con responsables para cada actividad.</li><li>• <b>Establecer criterios de éxito:</b> Definir indicadores que permitan medir el éxito de cada fase del experimento.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisar si el protocolo es claro, bien estructurado y completo.</li><li>• Comprobar si se han descrito pertinente mente el procedimiento experimental.</li><li>• Comprobar si se han definido adecuadamente los criterios de éxito.</li><li>• Evaluar la coherencia del cronograma y la asignación de responsabilidades.</li><li>• Evaluar si el presupuesto es coherente con las implicaciones reales para lograr los objetivos</li></ul>

# 5

## UNIDAD

### DOCUMENTACIÓN Y REPORTAJE DE LA INVESTIGACIÓN

#### 5.1 Utiliza paquetes estadísticos para el análisis de la información

El uso de paquetes estadísticos para el análisis de la información es fundamental en la investigación. Estos paquetes permiten realizar cálculos complejos, visualizaciones y modelado estadístico de manera eficiente y precisa, facilitando el manejo de grandes volúmenes de datos y la aplicación de técnicas avanzadas.

##### 5.1.1 Paquetes Estadísticos Comunes y su Uso

###### 1. SPSS (Paquete estadístico para las ciencias sociales):

El SPSS es ampliamente utilizado en ciencias sociales para análisis descriptivo, inferencial y multivariante. Ofrece una interfaz amigable y capacidad para manejar grandes conjuntos de datos (Field, 2013)

###### 2. R:

R es un lenguaje de programación y entorno de software para análisis estadístico y gráfico. Es conocido por su flexibilidad, extensa biblioteca de paquetes y su capacidad para personalizar análisis específicos.

###### 3. Stata:

Stata es popular en econometría, epidemiología y sociología. Ofrece herramientas avanzadas para análisis de datos, gestión de datos y visualización.

Stata es un paquete de software basado en comandos y menús, y está disponible para sistemas operativos Windows, Mac y Linux. Cuenta con una interfaz gráfica fácil de usar y una gran variedad de procedimientos estadísticos.

#### 4. Python (con bibliotecas como Pandas, NumPy, SciPy y scikit-learn):

Python, con sus bibliotecas estadísticas, se utiliza ampliamente en análisis de datos, aprendizaje automático y modelado predictivo. Es valorado por su versatilidad y capacidad para integrar análisis estadístico con aplicaciones más amplias de ciencia de datos (Acock, 2018).

#### 5. Excel

Aunque no es un paquete estadístico avanzado, es útil para análisis básicos y manejo de datos.

##### Beneficios de usar Excel:

1. **Organización de Datos:** Puede ingresar y almacenar datos en forma de tablas, lo que facilita su organización y manejo.
2. **Cálculos Automáticos:** Excel permite realizar cálculos simples (como sumas, promedios) y complejos mediante fórmulas y funciones.
3. **Análisis de Datos:** Incluye herramientas para analizar datos, como tablas dinámicas y gráficos, que ayudan a identificar tendencias y patrones.
4. **Visualización de Información:** Puedes crear gráficos y diagramas para representar visualmente los datos, haciendo que la información sea más fácil de entender.

Por las características de la población participe de este espacio de aprendizaje, se sugiere utilizar Excel como herramienta para el análisis de la información como un proceso de inducción más descriptivo para el dicente.

### 5.2 Informe de resultados

Es un documento que presenta los resultados de un estudio, las conclusiones y el modo en que se realizó la investigación. Es necesario comunicar los resultados mediante un reporte el cual puede adquirir diferentes formatos; un libro, una presentación en computadora, un documento técnico, un artículo académico. En cualquier caso, se debe describir la investigación realizada y los hallazgos o descubrimientos generados.

Lo primero es definir el tipo de reporte que se elaborará, que depende de varios aspectos:

- Las razones por las cuales surgió la investigación
- Los usuarios del estudio.
- El contexto en el cual se presentará. Contexto académico y no académico.

Por tanto, es necesario que antes de elaborar el reporte, se reflexione sobre las siguientes preguntas, ¿cuál fue el motivo del estudio?, ¿cuál es el contexto en que habrá de presentarse ?, ¿quiénes son los usuarios?,

### **5.2.1. Características del Informe de Resultados**

**Estructura Clara:** El informe generalmente sigue una estructura que incluye introducción, metodología, resultados, discusión y conclusiones.

**Presentación de Datos:** Los resultados se presentan utilizando tablas, gráficos y descripciones detalladas para facilitar la comprensión de los hallazgos (Creswell, 2014).

**Interpretación de Resultados:** No solo se presentan los datos, sino que se interpretan en el contexto del problema de investigación y las hipótesis planteadas.

### **5.2.2. Componentes del Informe de Resultados**

#### **1. Introducción:**

Contextualiza el estudio, resumiendo los objetivos, la pregunta de investigación y las hipótesis.

#### **2. Metodología:**

Describe los métodos utilizados para recolectar y analizar los datos, asegurando la reproducibilidad del estudio.

#### **3. Resultados:**

Presenta los hallazgos de manera objetiva, con datos relevantes y análisis estadísticos o cualitativos según corresponda.

#### **4. Discusión:**

Interpreta los resultados en relación con la literatura existente y los objetivos del estudio.

#### **5. Conclusiones:**

Resume los hallazgos principales, sus implicaciones y, a menudo, sugiere áreas para futuras investigaciones.

## **5.3 Estrategias de divulgación de resultados**

La divulgación de resultados en una investigación es un proceso clave para comunicar los hallazgos a diferentes audiencias, y es una etapa tan importante y clave como la realización de la investigación misma, debido a que con se llega a la comunidad académica, profesionales del sector, actores claves, responsables de políticas y el público general. La elección de las estrategias de divulgación depende del objetivo de la investigación, la naturaleza de los resultados y el público al que se desea llegar.

### **5.3.1. Estrategias de Divulgación de Resultados:**

1. Publicaciones Académicas
2. Presentaciones y Conferencias
3. Informes Técnicos y Ejecutivos
4. Medios de Comunicación y Divulgación Pública
5. Redes Sociales y Plataformas Digitales
6. Materiales Audiovisuales y Multimedia
7. Participación Comunitaria.

## ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE PERTINENTES SUGERIDAS:

- Analiza los resultados de la investigación
- Elabora el informe de la investigación
- Presenta y divulga los resultados de la investigación (eventos o espacios de socialización de los resultados de investigación)
- Utilizar estrategias de divulgación de la investigación.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

C.4.1. Consolida la información de los registros de la investigación.
C.4.2. Utiliza estrategias de divulgación de los resultados de la investigación.
C.4.3. Elabora el informe de la investigación atendiendo los criterios técnicos según el tipo de investigación.
C.4.4. Utiliza estrategias de divulgación de los resultados de la investigación.
C.4.5. Presenta informe de resultados al programa de extensión.

## HERRAMIENTAS O PLATAFORMAS DIGITALES SUGERIDAS:

En una tabla especificar el nombre de la herramienta digital, como la utilizara de acuerdo con el contenido.

Nombre de la herramienta	Utilización
Excel	Para ingresar, organizar y almacenar los datos. En general para la gestión de su información.
Google Drive	Como plataforma de almacenamiento de datos donde es posible guardar cualquier tipo de archivo en la nube.
Plot.ly	Para crear mapas de color y diversos tipos de gráficos
Zotero.	Como aplicación para administrar citas o referencias bibliográficas.
Frontiers for Young Minds	Permite a jóvenes talentos publicar investigaciones nuevas en sus campos.

## METODOLOGIA DE EVALUACIÓN:

La metodología es una serie de procesos, técnicas y métodos que utiliza el docente para poder transferir los conocimientos a sus estudiantes. Debido a la gran cantidad de técnicas, procedimientos y métodos que se usan para enseñar, es necesario que el docente pueda seleccionar la técnica, el método o el procedimiento que le permita lograr los objetivos propuestos en contenido o tema dado.

Recuerde que esto no es una camisa de fuerza ni un recetario. Por el contrario, esto nos permite crear, desarrollar habilidades y destrezas y seleccionar el mejor proceso para un mayor aprendizaje en nuestros estudiantes.

La metodología sugerida en esta unidad se detalla a continuación

Metodología	Evaluación
<b>Elabora el informe de la investigación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del contenido: Detallar objetivos y la pregunta de investigación. revisión de la literatura, metodología, resultados, discusión</li> <li>• La Presentación. Estructura, claridad y precisión, formato.</li> <li>• Claridad y precisión. Lenguaje</li> <li>• Formato. Normas</li> <li>• Originalidad y contribución. Perspectivas, impacto potencial.</li> <li>• Citas y referencias.</li> <li>• Ética y conflicto de interés. Pautas éticas.</li> <li>• Conclusiones</li> </ul>	<b>Evaluación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar si objetivos son claros y la pregunta de investigación está bien formulada.</li> <li>• Evaluar si se ha realizado una revisión exhaustiva de la literatura existente y si se citan fuentes relevantes.</li> <li>• Examinar si la metodología que se describe es clara, apropiada y reproducible, considera aspectos como el diseño del estudio, la selección de muestras y técnicas de análisis de los datos.</li> <li>• Verificar si los resultados están presentados de manera clara, si se utilizan gráficas ó tablas adecuada.</li> <li>• Verifica la precisión de los datos. la precisión de los datos.</li> <li>• Revisar si el documento sigue una estructura lógica (Introducción, metodología, resultados, discusión, conclusión).</li> <li>• Evaluar la precisión del lenguaje, la precisión técnica, ausencia de jergas innecesarias.</li> <li>• Verificar que el documento cumple con las normas del formato adecuado a la audiencia.</li> <li>• Analizar si la investigación ofrece nuevas perspectivas ó enfoques.</li> <li>• Revisar el impacto potencial de los hallazgos.</li> <li>• Examinar la calidad y cantidad de citas.</li> <li>• Asegurarse que se hayan seguido las pautas éticas de la investigación, incluyendo el consentimiento informado si fuese el caso.</li> <li>• Revisar si se declaran los conflictos de interés que podrían influir en la interpretación de los resultados.</li> <li>• Evaluar si las conclusiones son pertinentes a los objetivos y resultados de la investigación.</li> <li>• Verificar si el documento ofrece sugerencias para mejorar el estudio o para otras investigaciones.</li> </ul>

## GLOSARIO

**Aleatorio:** Se dice aleatorio o al azar cuando en la selección de una muestra cada individuo o muestra tiene la misma probabilidad de ser seleccionado que el resto de la población.

**Anteproyecto.** Proceso inicial, mediante la observación permite conocer fenómenos particulares con el fin de lograr llegar a conclusiones y antecedentes generales.

**Archivo de datos.** Documento o administrador de base de datos en el cual se guardan registros de entrada y salidas de información, que se utilizan como respaldo o evidencia.

**Cita.** Es la forma de reconocer e identificar la información obtenida de textos o investigaciones externas, pero utilizando su estudio o investigación como fuente de información.

**Codificación.** Proceso mediante el cual se observan las características o conceptos de datos obtenidos y en la cual se determina su vinculación entre sí, para clasificarse y codificarse.

**Confiabilidad.** Dato que se obtiene aplicando un instrumento de manera repetida y el resultado no varía.

**Cocimiento científico.** Conjunto de procesos sistemáticos, críticos, empíricos, aplicados al resultado del estudio de un fenómeno.

**Conocimiento Empírico.** El aprendizaje obtenido mediante la observación y la experimentación basándose en la experiencia.

**Control:** Es la capacidad que tiene el investigador para elegir según su voluntad los elementos que intervienen en la investigación

**Correlacional.** Término que describe la relación entre dos o más variables en un momento determinado en una investigación y que se relacionan.

**Cuestionario.** Es el conjunto de preguntas o consultas de las cuales queremos obtener datos o información, estas deben ser congruentes y en base a una o mas variables que queremos medir.

**Datos.** Es la información que se recoge mediante hechos, observación y experiencia con la finalidad de validar los hallazgos en una investigación.

**Descriptivo.** Consiste en presentar información tal cual, exponiendo la situación en el momento de la investigación.

**Diseño.** Es el plan o estrategia elaborados para obtener información con el fin de dar respuesta al planteamiento del problema.

**Diseño de bloques aleatorizado:** Diseño de experimentos en el que se usa la formación de bloques.

**Distribución de datos de frecuencia.** Conjunto de puntuaciones o datos obtenidos de las variables y que se ordenan por categorías.

**Estadística.** Se basa en la obtención de datos, su función es recopilar, organizar y analizar datos de forma clara y coherente en la investigación.

**Estadística descriptiva.** Rama de la estadística encargada de explicar los datos de cada variable, por ello se considera como la primera tarea de una investigación

**Estadística inferencial.** Rama de la estadística que generaliza los resultados de una población basados en la distribución muestral y utilizada para comprobar hipótesis , interpretar resultados o realizar comparaciones.

**Estadística paramétrica:** En la investigación la estadística paramétrica la encargada de los métodos a utilizar para recoger, organizar, presentar, analizar e interpretar datos cuantitativos evaluables y fiables.

**Estadística no paramétrica:** Encargada de estudiar las pruebas y modelos estadísticos cuya distribución no se ajusta a los criterios paramétricos, su distribución es dada por cuatro escalas (nominal, ordinal, de intervalo y de razón).

**Encuesta:** En la investigación se definen como un conjunto de preguntas formuladas para medir una o más variables.

**Enfoque cualitativo:** Este tipo de enfoque es utilizado para recoger y analizar datos que nos permiten definir las preguntas a investigar o presentarnos nuevas interrogantes en el proceso.

**Enfoque cuantitativo:** Utilizado en los estudios de investigación para la recolección de datos con el fin de probar hipótesis con base numérica y de análisis estadístico.

**Entrevista:** Es la reunión de dos o más individuos con la finalidad de intercambiar información, se da entre el entrevistador y el entrevistado o entrevistados.

**Efecto:** Es el cambio en la variable de respuesta por el cambio de nivel de un factor

**Experimental:** Es cuando el investigador crea un plan o estrategia que pone en marcha para obtener la información que desea.

**Fuentes primarias:** Son las fuentes que nos brindan datos de primera mano y que nos permiten acceder directamente a la investigación.

**Fuentes secundarias:** Son fuentes que nos aportan información de otros estudios o investigaciones ya realizados por otros investigadores.

**Fuentes terciarias:** Estas fuentes se complementan con otros tipos de fuentes como diccionarios, bibliografías o libros de texto.

**Fundamentación teórica:** Sustentación teórica del estudio, validación del mismo con argumentos que lo fundamentan.

**Hipótesis alternativa:** En la metodología de la investigación es la encargada de retar a la hipótesis nula creando nuevos conocimientos.

**Hipótesis de investigación:** Se puede decir que son suposiciones o explicaciones tentativas de la situación o fenómeno de estudio.

**Hipótesis estadística:** Es la transformación de las hipótesis alternativas, de investigación y nulas en datos estadísticos.

**Hipótesis nula:** Son una suposición y determinan que no hay relación en una o más variables, al formularse no hay garantía de que vayan a comprobarse.

**Hipótesis:** Una suposición que puede o no ser comprobable.

**Hojas de codificación:** Es una hoja de papel diseñada en la que se pueden categorizar e interpretar datos recopilados en una investigación.

**Idea de investigación:** Es el primer paso para definir el tema que se quiere investigar, estas pueden surgir por hechos, situaciones o experiencias vividas.

**Instrumento:** Herramienta específica que registra datos observables y analiza la información durante el proceso de investigación.

**Investigación descriptiva:** Tipo de investigación encargada de investigar e identificar las características y propiedades fenómeno, grupo o individuo.

**Investigación exploratoria:** En la investigación se define como estudios exploratorios y que nos ayudan a familiarizar con fenómenos casi desconocidos.

**Investigación:** Es la aplicación de métodos y procesos sistemáticos o empíricos que se aplican durante se desarrolla el estudio de un fenómeno.

**Investigador:** Es la persona o individuo encargado de realizar o ejecutar un estudio, quien se guía por su idea, contexto o fenómeno de estudio.

**Justificación:** Nos dice por qué debe hacerse la investigación.

**Marco teórico:** Expone detalladamente cada elemento que será utilizado durante el proceso de la investigación.

**Medición:** Proceso en el cual se determinan los valores numéricos a propiedades o dimensiones de los conceptos.

**Medidas de tendencia central:** Medidas estadísticas que buscan resumir un solo valor a un conjunto de datos.

**Medidas de variabilidad:** En la metodología es la capacidad de medir las variaciones de una propiedad o variable.

**Método científico:** Es el conjunto de procesos que permiten al investigador dar respuestas a preguntas mediante la observación, experimentación y análisis.

**Muestra:** Es un pequeño grupo tomado de una población donde cuentan con características similares o sujetas a estudio.

**Niveles de medición:** Son escalas de medición utilizadas para medir variables.

**Nivel de significancia:** Son utilizados en pruebas estadísticas para verificar hipótesis o un resultado estadísticamente significativo.

**Población:** En la metodología se define como el conjunto de todos los casos donde los individuos cuentan con características específicas.

**Pre-experimento:** Se lleva a cabo para conocer si una variable independiente afecta a una o más variables, se realiza con un grupo donde el control es mínimo.

**Puntuación Z:** Es una medida estandarizada de la distancia que separa un valor particular de datos.

**Teoría:** Es lo dicho u escrito por otras fuentes sobre un tema o fenómeno, pueden ser del pasado, actuales sobre el conocimiento del problema a investigar.

**Universo:** Conjunto de todos los elementos que se quieren estudiar.

**Validez:** En la metodología se comprende como el grado con que un instrumento mide la variable que se pretende evaluar y lograr la validez.

**Variables:** Son propiedades que pueden variar y que se pueden medir.

**Viabilidad:** En la investigación, hace referencia a la posibilidad de llevar a cabo un proyecto, teniendo presente los recursos a utilizar y su entorno.

**Tratamientos:** Son las condiciones (procesos, técnicas, operaciones, entre otras.

## BIBLIOGRAFIA

- Marcelo Eduardo Moscoso Gómez (Espoch), María del Carmen Moreno Albuja (Espoch), Nathaly Kassandra . (2022). *Metodología de la investigación*. Ecuador: Dirección de Publicaciones Científicas.
- 7, D. y. (2022). CAPTULO VI TIPOS, ALCANCES Y DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN.  
<https://blogs.ugto.mx/wp-content/uploads/sites/66/2022/10/Tipos-alcances-y-disenos-de-investigacion-paginas-66-79.pdf>.
- Acock, A. C. (2018). *A Gentle Introduction to Stata*. Stata Press.
- Arias, E. R. (1 de Noviembre de 2020). *economipedia*. Obtenido de Investigacion Cientifica :  
<https://economipedia.com/definiciones/investigacion-cientifica.html>
- Ávila Baray, H. (2010). *Introducción a la Metodología de la Investigación* . Mexico.
- Barnal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Colombia: PEARSON.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación*. Colombia: Pearson.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Pearson.
- Betancourt, M. (2008). *Metodología de la investigación. Material de apoyo para redactar objetivos*. Recuperado el Diciembre de 2024, de  
<http://maritzabetancourt.wordpress.com/2008/05/19/material-de-apoyo-para-redactar-objetivos/>
- Carmen Diaz Bazo ,et,al , citando a Diaz \$ sime 2009. (2021). *Guia de Investigación en Educación* . Lima ,Perú: Universidad Católica de Perú.
- Caro, L. (2018). *Técnicas e Instrumentos para la RECOLECCION DE DATOS*.
- COFIDE. (2021). <https://www.cofide.com.pe/COFIDE/files/Gu%C3%A3a-Pr%C3%A1ctica-de-Elaboraci%C3%B3n-y-Dise%C3%BAo-de-Diagn%C3%BCstico-Operativo-DAFO-.PERU>.
- Colmenares, D. M. (s.f.). *ceupe* . Obtenido de importancia de la investigacion científica :  
<https://www.ceupe.com/blog/investigacion-cientifica.html>
- Creswell, J. W. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage Publications.
- Fernandes, A. Z. (26 de Febrero de 2021). *Significados* . Obtenido de Investigacion científica :  
<https://www.significados.com/investigacion-cientifica/>
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics (5th ed.)* . Sage Publications.
- García, F. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico .
- Heliconia.s.coop.mad, e. (2013/07). [parqueagrariofuenlabrada.es/agrario-participado.pdf](http://parqueagrariofuenlabrada.es/agrario-participado.pdf).
- Hernández, S. R. (2015). *Metodología de la investigación (Sexta ed.)*. Obtenido de McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

- Hernández-Sampieri, R. F.-C.-L. (2014). *Selección de la muestra*. En *Metodología de la Investigación* (6<sup>a</sup> ed., pp. mexico).
- <https://biblioguias.cepal.org/gestion-de-datos-de-investigacion>. (2024). *biblioguias.cepal*.
- Lifeder. (2022). *Investigación experimental*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/investigacion-experimental/>
- López, J. M. (2006). *TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS*. madrid.
- Macoto et, al . (2022). *Metodología de la investigación*. Peúr.
- Mantilla, J. (2015). *Manual de Diseño Experimental– Infostat*. Quito, Ecuador.
- Marcelo Moscoso et,al . (2022). *Metodología de la Investigación*. RioBamba,Ecuador: Puibliográficas.
- Marcelo Moscoso, e. .. (2022). *Metodología de la investigación adaptada de Sampieri 2010*. Perú: Dirección de Publicaciones.
- Martinez, N. L. (2015). *La investigación acción en el trabajo colaborativo colegiado como estrategia para mejorar la práctica docente*.
- Másters, T. y. (2025 Tesis y Másters).
- Ortega, A. O. (2018). ENFOQUES\_DE\_INVESTIGACION.  
[https://www.researchgate.net/publication/326905435\\_ENFOQUES\\_DE\\_INVESTIGACION](https://www.researchgate.net/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION).
- Pérez, I. (15 de Noviembre de 2016). *Ciencia UNAM*. Obtenido de La ciencia siembra la conciencia : [https://ciencia.unam.mx/leer/603/La\\_ciencia\\_siembra\\_la\\_conciencia](https://ciencia.unam.mx/leer/603/La_ciencia_siembra_la_conciencia)
- Raffino, E. e. (5 de Marzo de 2024). *Concepto* . Obtenido de Conocimiento científico : <https://concepto.de/conocimiento-cientifico/>
- RODAS, D. C. (2019). *LECTURAS SOBRE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EDUCATIVA* . LIMA PERU.
- Sampieri. (2044). *Metodología de la Investigación* . Mexico: Mc Graw Hill.
- Sampieri et, a. (2010). Mexico.
- Sampieri et, a. (2010). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Sampieri, e. a. (2006). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Sampieri, e. a. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Sampieri, e. a. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexixo: Mc Graw Hill.
- Sampieri, R. F. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Sampíeri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Invetigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Smith, J. (2020). *Teorías de la educación*. Editorial Académica.
- Solano, F. (13 de Agosto de 2023). Obtenido de <https://encuentratutarea.com/que-es-una-disciplina-cientifica/>

## CRÉDITOS PROFESIONALES

### ESTE MODULO FUE DESARROLLADO CON LA PARTICIPACIÓN DE LAS SIGUIENTES INSTITUCIONES Y PERSONAS

#### JUNTA DIRECTIVA

Por su liderazgo y acompañamiento en la consolidación de este manual

##### Presidente:

Carlos Antonio Iraheta  
(ITC David Hercules Navarro)

##### Vicepresidente:

Denia Suleyda Galeano  
(ITC Lamani)

##### Secretario:

Roger Guillermos Castro  
(ITC San José)

##### Tesorero:

Darvin Orlando Palomo  
(ITC Cristina de Borbon)

##### Vocal I:

Victor Noe Zelaya  
(ITC Salomon Sorto Zelaya)

##### Vocal II:

Teresa de Jesus Meza  
(ITC Lenca)

##### Vocal III:

Renato Díaz Gómez  
(ITC José María Medina)

#### UNIDAD COORDINADORA

**Emin Rodríguez** – Gerente de Red ITC

**Maricela Ordoñez** – Asesora Curricular

**Samuel Castillo** – Asesor Curricular

**Elmis Perdomo** – Asesor de Emprendimiento

**Gerson Abrego** – Asesor de Emprendimiento

**Elvis Velásquez** – Especialista en Comunicaciones

#### EQUIPO DE REDACCIÓN

**Miguel Lopez**

**Jose Elmis Perdomo Cantillano**

**Benjamin Dubón**

**Yoni Emilson Carcamo**

**Carmen Emelina Martinez**

Este manual fue elaborado en colaboración con el Programa Intersectorial de la UNESCO “Avanzando la educación científica y ambiental para sociedades resilientes y el desarrollo sostenible”.

Agradecemos especialmente la valiosa contribución de:

**Julia Strack Díaz**

**Romina Kasman**

#### ASAMBLEA DE LA RED ITC

Por su visión, orientación y respaldo en este proceso.

#### AGRADECIMIENTO ESPECIAL A LAS INSTITUCIONES





Educación

Gobierno de la República

BACHILLERATO TÉCNICO PROFESIONAL EN  
INNOVACIÓN Y DESARROLLO AGROFORESTAL  
BTP-IDA

**MANUAL DE**

**INVESTIGACIÓN Y VALIDACIÓN  
AGROPECUARIA - FORESTAL**

**DUODÉCIMO**

