



INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO PELILEO

FUNDAMENTOS DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN



Mg. Oscar Gabriel Toapanta.



FUNDAMENTOS DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Directorio editorial institucional

Dr. Rodrigo Mena Mg. Rector
Mg. Sandra Cando Coordinadora Institucional
Mg. Oscar Toapanta Coordinador de I+D+i
Ing. Johanna Iza Líder de Publicaciones

Diseño y diagramación

Mg. Belén Chávez
Mg. Santiago Mayorga

Revisión técnica de pares académicos

Mvz. Fredy Córdova
IST PELILEO
Correo: fcordovaregion3@gmail.com

Ing. Gabriela Acosta
IST PELILEO
Correo: gacosta@itsbenjaminaraujo.edu.ec

ISBN: 978-9942-686-32-9
DOI: <https://doi.org/10.59602/re.80>

Primera edición
Agosto 2024
<https://istp.edu.ec>

Usted es libre de compartir, copiar la presente guía en cualquier medio o formato, citando la fuente, bajo los siguientes términos: Debe dar crédito de manera adecuada, bajo normas APA vigentes, fecha, página/s. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma arbitraria sin hacer uso de fines de lucro o propósitos comerciales; debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar restricciones digitales que limiten legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



AUTOR



Mg. Oscar Toapanta.

DOCENTE

Oscar Gabriel Toapanta Cunalata recibió su Ingeniería en Mecánica en la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (2009), una maestría en Diseño Mecánico en la Universidad Técnica de Ambato (2020), está cursando una maestría en Matemática Aplicada en la Universidad Nacional de Chimborazo y un doctorado en Ciencias e Ingeniería Estadística. Se desempeñó como Docente en Matemática (2010 - 2012), como Ingeniero de Operaciones en la empresa de Servicios Petroleros Sertecpet (2012 - 2016), pasó al Instituto Superior Benjamín Araujo como Docente Investigador. Después continuo como Docente Investigador en el Instituto Superior Tecnológico Pelileo hasta la actualidad. Su trabajo en el campo ha resultado en numerosas publicaciones como artículos científicos, libros, presentaciones, conferencias y cursos en el área de Ingeniería Mecánica, Aplicaciones Matemáticas, Estadísticas y Educación. Sus intereses de investigación incluyen modelamiento, características mecánicas; soldadura; simulación computacional, tribología, mecánica de fluidos, estructuras mecánicas, métodos de enseñanza, pedagogía, modelamiento matemático y estadístico.



PRÓLOGO

La investigación científica es el pilar fundamental sobre el cual se construye el conocimiento en todas las disciplinas académicas. En un mundo donde la información es abundante y accesible, la habilidad para investigar de manera rigurosa y metodológica se convierte en una herramienta esencial para cualquier profesional o académico. Este libro, titulado Metodología de la Investigación, nace de la necesidad de proporcionar una guía exhaustiva que no solo aborde las técnicas y procedimientos más utilizados en la investigación, sino que también fomente una comprensión crítica de los procesos subyacentes al desarrollo del conocimiento científico.

El campo de la metodología de la investigación ha experimentado una evolución significativa en las últimas décadas, impulsado por avances tecnológicos y la creciente interdisciplinariedad de los estudios académicos. Sin embargo, a pesar de estos avances, muchos estudiantes y profesionales continúan enfrentando desafíos al momento de diseñar y llevar a cabo investigaciones sólidas. Este libro tiene como propósito llenar ese vacío, ofreciendo una herramienta accesible pero rigurosa que cubra desde los fundamentos teóricos hasta la aplicación práctica de diversas metodologías.

El texto está dirigido a un amplio espectro de lectores, investigadores noveles, y profesionales que buscan fortalecer sus habilidades investigativas. Cada capítulo está estructurado para guiar al lector a través de las etapas clave del proceso de investigación, desde la formulación de preguntas hasta la interpretación de resultados, con ejemplos y estudios de caso que facilitan la comprensión y aplicación de los conceptos presentados.

Quiero expresar mi gratitud a los colegas y mentores que han compartido su experiencia y conocimientos, y a las instituciones que han apoyado este proyecto. También deseo agradecer a mis estudiantes, cuya curiosidad y pasión por la investigación han sido una fuente constante de inspiración para mí. Es mi esperanza que este libro no solo sirva como una guía técnica académica, sino que también inspire a los lectores a abordar sus propias investigaciones con un espíritu de curiosidad y rigor científico.

Invito a los lectores a sumergirse en las páginas que siguen, con la expectativa de que este libro los acompañe en su camino hacia la excelencia en la investigación. Que este sea un recurso que ilumine su práctica investigativa y los motive a contribuir con nuevas ideas y descubrimientos a sus respectivos campos de estudio.



**INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO PELILEO**

Fundamentos de Metodología de la Investigación

Mg. Oscar Toapanta



CONTENIDOS

01

CAPÍTULO UNO

INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Generalidades
Concepto y características
Condiciones básicas de la ciencia
La investigación científica
Cualidades de un investigador
Ejemplos de productos generados por Investigación
Estructura de un grupo de investigación
Tipos de Investigación
Etapas del Proceso de Investigación
Diseño de la investigación científica
Características, requisitos
Tipos de Diseños Experimentales
Tipos de Diseños No Experimentales
Comparación entre Diseño Experimental y No Experimental
Aplicaciones de los diseños experimentales y no experimentales.
Normas de Redacción para trabajos de Investigación.
Tipos de Normas de Redacción para Trabajos de Investigación
Normas APA y sus aplicaciones para un trabajo investigativo
Formato del Documento en APA 7ª Edición
Cuestionario Capítulo I

02

CAPÍTULO DOS

RECOLECCIÓN DE LOS DATOS PARA LA INVESTIGACIÓN.

Definición de Recolección de Datos
Métodos de Recolección de Datos
Planificación de la Recolección de Datos
Ejecución de la Recolección de Datos
Consideraciones Éticas y de Calidad
Población y Muestra
Tipos de Muestreo
Aplicación de muestreo No Probabilístico
Aplicación de muestreo Probabilístico
Cuestionario Capítulo II

03

CAPÍTULO TRES

ANÁLISIS DE DATOS CUANTITATIVOS.

Áreas de la estadística
Estadística descriptiva
Presentación gráfica de datos
Datos cualitativos
Datos cuantitativos
Tabla de frecuencia
Tabla de Contingencia
Cuestionario Capítulo III



01

INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO UNO

INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN



Generalidades

El ser humano ha mostrado siempre una profunda preocupación por entender y desentrañar el mundo que lo rodea, tratando de comprender sus conexiones y leyes, y prever el futuro mediante el descubrimiento de las relaciones y el posible sentido de las cosas a su alrededor. Desde que la humanidad comenzó a crear cultura, es decir, a modificar y transformar su entorno para sobrevivir y desarrollarse, se hizo esencial entender la naturaleza y las transformaciones de los elementos que constituían su entorno. Actividades que hoy parecen sencillas, como construir una choza, domesticar animales o cultivar la tierra, sólo fueron posibles gracias a una observación infinita y cuidadosa de diversos fenómenos: el ciclo de los días y las noches, las estaciones del año, la reproducción de animales y plantas, el clima, el suelo y el conocimiento básico de la geografía. Esta sabiduría era vital para nuestros antepasados, ya que su supervivencia dependía de ella.

En el ámbito pecuario, esta observación cuidadosa y detallada fue especialmente crucial. La domesticación y el manejo de animales exigieron un entendimiento profundo de sus hábitos, ciclos reproductivos y comportamientos. La cría y selección de animales más dóciles y productivos dependió de una constante experimentación y observación, lo que permitió optimizar la producción y asegurar la supervivencia de las comunidades humanas.

De manera similar, en el ámbito agronómico, el conocimiento detallado de las estaciones, el suelo, las variedades de plantas y sus ciclos de crecimiento fue fundamental. La agricultura, que permitió la transición de sociedades nómadas a sedentarias, dependió de la capacidad de prever las mejores épocas para sembrar y cosechar, el manejo de la fertilidad del suelo y el control de plagas. La selección y mejora de cultivos para obtener variedades más resistentes y productivas también surgió de esta

observación meticulosa y prolongada, así como de la experimentación constante.

El conocimiento, entonces, surgió inseparablemente ligado a la práctica vital y al trabajo humano, actuando como una herramienta indispensable en su relación con un entorno que intentaban dominar. Sin embargo, según los relatos más antiguos, el pensamiento de esas épocas no se limitó al conocimiento instrumental destinado a mejorar las condiciones materiales. Paralelamente, emergió una inquietud por comprender el sentido general del cosmos y de la vida. La conciencia de la propia mortalidad originó una particular angustia frente al destino, lo desconocido y lo incomprensible. De esta manera, se gestaron los primeros intentos de elaborar explicaciones globales de la naturaleza, estableciendo las bases primero de la magia, luego de las explicaciones religiosas y posteriormente de los sistemas filosóficos.



Figura 1. Gestión del conocimiento
 Fuente: <https://es.linkedin.com/pulse/gestion-del-conocimiento-en-la-inteligencia-de-hern%C3%A1ndez-v-mba>

Al estudiar los mitos de los pueblos sin escritura, los libros sagrados de la antigüedad o las obras de los primeros filósofos, observamos que en todos ellos aparecen simultáneamente, aunque sin un orden

riguroso, tanto razonamientos lúcidos y profundos como observaciones prácticas y empíricas, sentimientos y anhelos junto con intuiciones, algunas veces brillantes y otras veces erróneas. Estas construcciones del intelecto, en las que se vierten la pasión y el sentimiento de sus creadores, forman parte de un amplio proceso de adquisición de conocimientos que demuestra lo difícil que es acercarse a la verdad. En la historia del pensamiento, nunca se ha dado el caso de que alguien alcance de repente la verdad absoluta sin haber pasado primero por el error. Al contrario, el análisis de muchos casos muestra que primero se obtienen conocimientos falsos, ilusiones e impresiones engañosas, antes de poder criticarlos y desarrollar conocimientos más objetivos y satisfactorios.

Esto significa que el conocimiento llega a nosotros como un proceso, no como un acto único que nos lleva de la ignorancia a la verdad de una sola vez. Y es un proceso no sólo desde el punto de vista histórico, sino también en cada caso particular, en cada persona que acumula información desde su infancia, en cada descubrimiento y en todas las teorías o hipótesis que se elaboran.

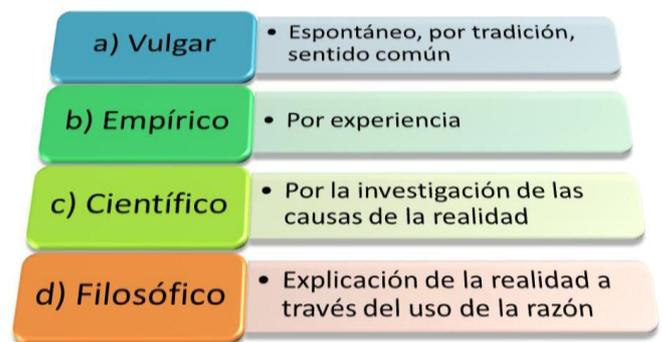


Figura 2. Tipos del conocimiento
 Fuente: <http://metodologiadelainvestigacionpasapaso.blogspot.com/2018/06/que-conocemos-como-conocimiento-el.html>

Conceptos y Características

Investigación

Es un proceso sistemático y estructurado de exploración, cuyo objetivo es generar nuevo conocimiento o validar y mejorar el existente. En los campos pecuario y agronómico, la investigación se centra en mejorar la producción animal y vegetal, desarrollar nuevas tecnologías, optimizar el uso de recursos naturales y resolver problemas específicos relacionados con la agricultura y la ganadería.

Metodología de la Investigación

Se refiere al conjunto de métodos, técnicas y procedimientos empleados para recolectar, analizar e interpretar datos con el fin de responder a preguntas de investigación y alcanzar los objetivos planteados. En las áreas pecuaria y agronómica, esto puede incluir experimentos de campo, estudios observacionales, ensayos controlados y análisis estadísticos.

Ciencia

La ciencia es un sistema organizado de conocimientos sobre la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, obtenido mediante la observación, la experimentación y el razonamiento lógico.



Figura 3. Ciencia y Conocimiento

Fuente: <https://www.mundoprimaria.com/wp-content/uploads/2020/12/metodologia-clasificacion-ciencias.png>

Su objetivo es explicar fenómenos y predecir comportamientos basándose en evidencia empírica y teorías verificables.

Principales Tipos de Ciencia

Ciencias Naturales: Estudian los fenómenos naturales, como la biología, la química y la física. En el contexto agronómico y pecuario, incluyen disciplinas como la zootecnia, la agronomía, la botánica y la ecología.

Ciencias Sociales: Analizan los aspectos sociales y conductuales del ser humano, como la sociología, la psicología y la economía. En agricultura y ganadería, pueden enfocarse en aspectos económicos y sociales de la producción rural.

Ciencias Formales: Se ocupan de sistemas abstractos y lógicos, como las matemáticas y la lógica.

Conocimiento

Es el conjunto de información, habilidades y experiencias que las personas adquieren a lo largo de la vida, a través de la educación, la observación, la experimentación y la interacción con el entorno.

Tipos de Conocimiento

Conocimiento Común: Es el saber adquirido de manera informal y cotidiana, basado en experiencias personales y observaciones directas. En el ámbito pecuario y agronómico, incluye prácticas tradicionales y empíricas transmitidas de generación en generación. Ejemplo: crianza y producción de animales de manera artesanal. Tiene limitaciones, no se puede comprobar, son fragmentarios, son inconscientes. Se basan sólo en repeticiones o experiencias.

Conocimiento Científico: Es el saber obtenido a través de métodos científicos rigurosos, caracterizado por su objetividad, sistematicidad, fiabilidad, contrastable y racional.

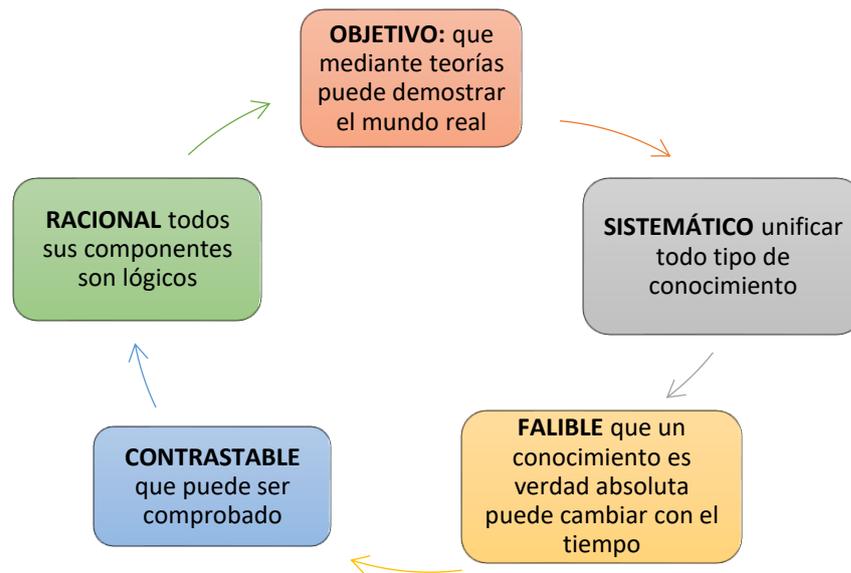


Figura 4: Características de un conocimiento científico.

Este tipo de conocimiento busca entender y explicar fenómenos mediante la formulación de hipótesis, experimentación y análisis de datos. Ejemplo: crianza y producción de animales de mediante un procedimiento técnico

Propósito de la Ciencia

El propósito de la ciencia es generar conocimiento que permita comprender el mundo y mejorar la calidad de vida de las personas.

Ejemplo: ¿Por qué se forma el arco iris? Se forman por la combinación de la luz blanca y partículas de agua se forman los colores

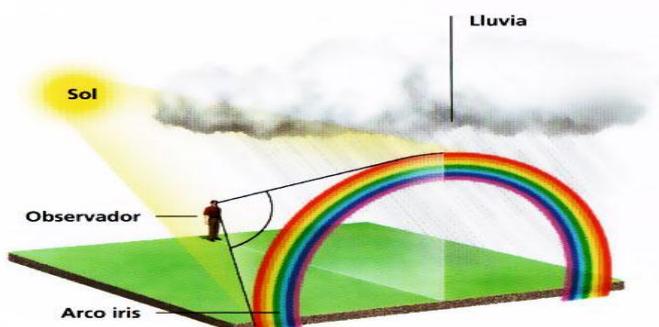


Figura 5: Ejemplo de Ciencia

En los campos pecuario y agronómico, la ciencia busca

- Incrementar la eficiencia y sostenibilidad de la producción agropecuaria.
- Desarrollar tecnologías y prácticas innovadoras para mejorar la calidad y cantidad de los productos.
- Promover el uso responsable y sostenible de los recursos naturales.
- Solucionar problemas específicos relacionados con la salud animal y vegetal, el manejo de plagas y enfermedades, y la adaptación al cambio climático.
- Fomentar el bienestar de las comunidades rurales a través de la mejora de sus medios de vida y la protección del medio ambiente.

Condiciones Básicas de la Ciencia

En la investigación científica, existen condiciones esenciales que aseguran la validez y confiabilidad de los conocimientos generados. Estas condiciones incluyen el concepto, el sistema y la metodología. A continuación, se describen cada una de estas condiciones:



Figura 6: Esquema de las condiciones básicas de la ciencia

Concepto

El concepto en la ciencia se refiere a las ideas y categorías fundamentales utilizadas para describir y explicar los fenómenos estudiados. Los conceptos son cruciales porque:

- Definen el objeto de estudio: Permiten delimitar y especificar claramente qué se está investigando.
- Facilitan la comunicación: Proveen un lenguaje común que permite a los

científicos compartir y discutir sus hallazgos.

- Guían la investigación: Ayudan a formular hipótesis y teorías que pueden ser probadas empíricamente.

En el contexto pecuario y agronómico, ejemplos de conceptos incluyen términos como biodiversidad, fertilidad del suelo, eficiencia reproductiva y enfermedades zoonóticas, entre otros.

Sistema

El sistema en la ciencia se refiere al conjunto organizado de elementos interrelacionados que conforman una estructura coherente y funcional. En términos científicos, un sistema puede ser:

- Un marco teórico: Proporciona una visión estructurada y lógica de los fenómenos, basándose en teorías y leyes establecidas.
- Un modelo conceptual: Representa las relaciones entre diferentes variables y componentes de un fenómeno específico.
- Un conjunto de procesos y procedimientos: Aseguran la coherencia y consistencia en la recolección y análisis de datos.

En el ámbito pecuario y agronómico, los sistemas pueden incluir modelos de gestión agrícola sostenible, sistemas de producción animal, redes de monitoreo climático y estructuras de control de plagas y enfermedades.

Metodología

La metodología se refiere a los métodos y técnicas utilizados para realizar la investigación científica.



Figura 7: Elementos de la metodología científica

Fuente: <https://economipedia.com/definiciones/metodo-cientifico.html>

Es fundamental porque:

- Proporciona rigor y objetividad: Asegura que los hallazgos sean fiables y reproducibles.
- Facilita la planificación y ejecución de la investigación: Define los pasos a seguir para recolectar, analizar e interpretar los datos.
- Permite la validación y verificación de resultados: Mediante el uso de procedimientos estandarizados y controlados.

La metodología científica incluye:

Formulación de hipótesis: Planteamiento de preguntas de investigación y posibles respuestas que pueden ser probadas.

Diseño experimental: Planificación de experimentos y estudios para recolectar datos relevantes.

Recolección de datos: Uso de técnicas adecuadas para obtener información precisa y confiable.

Análisis de datos: Aplicación de métodos estadísticos y analíticos para interpretar los resultados.

Comunicación de resultados: Publicación y presentación de los hallazgos a la comunidad científica y al público en general.

En el contexto pecuario y agronómico, las metodologías pueden incluir ensayos de campo, estudios de laboratorio, análisis estadísticos de producción, encuestas y estudios observacionales, entre otros.

La investigación científica

Es un proceso metódico y sistemático que busca generar nuevos conocimientos, validar los existentes o aplicar principios científicos para resolver problemas prácticos. Este proceso implica observación, formulación de hipótesis, recolección y análisis de datos, y la

formulación de conclusiones verificables y replicables.

• Elementos de la Investigación Científica

Objetivo: Es el propósito o meta que guía la investigación, es decir, lo que se espera lograr al final del estudio.

Sujeto: Se refiere al tema o fenómeno que se investiga. Puede ser un problema, una pregunta específica, o un área de interés en la que se busca obtener conocimiento.

Fin: Son las razones o motivaciones que justifican la realización de la investigación. Pueden ser teóricos, prácticos o ambos, buscando contribuir al avance del conocimiento o resolver problemas concretos.

Medio: Son los métodos, técnicas y procedimientos utilizados para llevar a cabo la investigación. Incluyen el diseño del estudio, la recolección de datos, el análisis de datos y la interpretación de resultados.

• Características Esenciales de la Investigación Científica

Sistemática: Se sigue un procedimiento estructurado y ordenado para asegurar la coherencia y la lógica en la investigación.

Empírica: Basada en la observación directa y la experimentación, utilizando datos del mundo real que pueden ser medidos y analizados.

Rigurosa: Utiliza métodos y técnicas precisas para minimizar errores y sesgos, garantizando la validez y fiabilidad de los resultados.

Objetiva: Busca evitar influencias subjetivas, enfocándose en hechos y evidencias comprobables.

Replicable: Los estudios deben diseñarse de manera que otros investigadores puedan repetirlos para verificar y validar los resultados.

Crítica: Implica un análisis constante y una revisión crítica de los resultados y el trabajo de otros, con el objetivo de mejorar el conocimiento existente.

En el contexto pecuario y agronómico, la investigación científica juega un papel crucial en el desarrollo de prácticas agrícolas sostenibles, la mejora genética de cultivos y ganado, la gestión de recursos naturales y la mitigación de impactos ambientales. Es fundamental para informar políticas agrícolas, promover la innovación tecnológica y mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales.

• Importancia de la Investigación Científica

La investigación científica desempeña un papel crucial en el progreso del conocimiento humano y el avance tecnológico. En los ámbitos pecuario y agronómico, la investigación científica posibilita:

- Mejorar la productividad y sostenibilidad mediante el desarrollo de innovadoras técnicas y tecnologías que optimizan el uso de recursos y aumentan la eficiencia en la producción.
- Abordar problemas específicos como enfermedades, plagas, cambios climáticos y otros desafíos que impactan la agricultura y la ganadería.
- Informar la formulación de políticas y prácticas, proporcionando una base sólida de evidencia para decisiones en la gestión agrícola y prácticas de manejo.
- Estimular la innovación al impulsar la creación de nuevos productos, procesos y servicios que benefician tanto a los productores como a los consumidores.

Cualidades de un Investigador

Un investigador competente exhibe una mezcla única de habilidades y características esenciales para llevar a cabo investigaciones significativas y obtener resultados relevantes.



Figura 8: Cualidades de un investigador
Fuente: <https://slideplayer.es/slide/2346518/>

Estas cualidades son:

Curiosidad Intelectual: La capacidad de formular preguntas fundamentales y buscar respuestas innovadoras sobre fenómenos y problemas.

Rigor Metodológico: La habilidad para diseñar estudios sólidos y aplicar métodos precisos para recolectar, analizar e interpretar datos de manera rigurosa y objetiva.

Pensamiento Crítico: Capacidad para evaluar de manera imparcial la validez y pertinencia de datos, argumentos y teorías, identificando sus puntos fuertes y débiles.

Creatividad: La aptitud para generar nuevas ideas, enfoques o soluciones innovadoras para abordar problemas complejos o resolver desafíos científicos.

Disciplina y Perseverancia: La dedicación y resistencia necesarias para superar obstáculos y enfrentar los desafíos inherentes al proceso de investigación.

Honestidad Intelectual: Mantener altos estándares éticos en la conducta de la investigación, incluyendo la honestidad en la recolección y presentación de datos y resultados.

Capacidad de Comunicación: Habilidad para transmitir de manera clara ideas, resultados y conclusiones a audiencias tanto especializadas como no especializadas, utilizando diversos medios.

Colaboración: La disposición y capacidad para trabajar efectivamente en equipos multidisciplinares, aprovechando diversas perspectivas y habilidades complementarias.

Adaptabilidad: La habilidad para ajustarse a nuevas circunstancias, cambios en el entorno de investigación o descubrimientos inesperados, sin perder de vista el objetivo principal.

Compromiso con el Avance del Conocimiento: Un fuerte compromiso y responsabilidad para contribuir de manera significativa al progreso del conocimiento en su campo de estudio y más allá.

Orden y Organización: Mantener un enfoque estructurado y metodológico en todas las etapas del proceso de investigación, asegurando la eficiencia y efectividad en la gestión de recursos y datos.

Agudeza Cognitiva: Poseer una capacidad mental aguda para analizar problemas complejos, conectar ideas y discernir patrones significativos en los datos recopilados.

Estas cualidades no solo hacen que un investigador sea efectivo en su trabajo, sino que también contribuyen a la integridad y al impacto positivo de la investigación científica en la sociedad y en el mundo en general.

Ejemplos de productos generados por Investigación

Deberes de Consulta: Informes cortos y específicos que pueden incluir análisis comparativos, revisiones de literatura o informes de investigación para orientar decisiones estratégicas o políticas.

Ejemplos

- Informes que detallan prácticas recomendadas para alimentar ganado lechero durante períodos de sequía.
- Análisis comparativos que evalúan diversos métodos para controlar enfermedades parasitarias en ovejas.
- Informes que detallan métodos efectivos para el manejo integrado de plagas en cultivos de maíz.
- Análisis comparativos que evalúan diversas técnicas de riego durante períodos de sequía para cultivos de hortalizas.

Proyectos de Investigación: Estudios extensos que implican la recolección y análisis sistemático de datos para responder preguntas de investigación específicas. Pueden variar desde investigaciones de campo hasta experimentos controlados en laboratorio.

Ejemplos

- Estudios que investigan cómo el cambio climático afecta la producción de pasto para el ganado en áreas específicas.
- Investigaciones experimentales que examinan la eficacia de suplementos dietéticos en la producción de cerdos de engorde.
- Estudios que investigan cómo la fertilización orgánica difiere de la fertilización química en la producción y calidad de los tomates.

- Investigaciones experimentales que exploran el uso de bioplaguicidas para el control de enfermedades en cultivos de frutas tropicales.

Tesis de Graduación: Documentos académicos desarrollados por estudiantes universitarios como parte de sus requisitos de graduación. Las tesis exploran en profundidad un problema o tema, aplicando métodos de investigación para contribuir al conocimiento en su área de estudio.

Ejemplos

- Documentos académicos que exploran la sostenibilidad ambiental de sistemas intensivos de producción lechera frente a sistemas tradicionales en entornos rurales.
- Estudios de caso que analizan cómo la genética influye en la resistencia a enfermedades en ganado bovino.
- Documentos académicos que evalúan el rendimiento y la sostenibilidad de sistemas agroforestales frente a sistemas convencionales en áreas específicas.
- Estudios de caso que analizan cómo la variabilidad climática afecta la calidad nutricional de los cultivos de cereales en zonas agrícolas.

Artículos Científicos: Publicaciones en revistas académicas revisadas por pares que presentan descubrimientos originales de investigación. Estos artículos siguen un formato estándar que incluye introducción, métodos, resultados, discusión y conclusiones, contribuyendo al corpus global del conocimiento científico.

Ejemplos

- Publicaciones que presentan nuevos enfoques para controlar la mastitis en vacas lecheras mediante terapia génica.
- Investigaciones que exploran la relación entre la calidad de la dieta y la eficiencia

de conversión alimenticia en pollos destinados al engorde.

- Publicaciones de nuevos enfoques para el manejo integrado de malezas en cultivos de arroz mediante tecnologías de precisión.
- Investigaciones que examinan los efectos de diferentes prácticas de manejo del suelo en la retención de agua y la productividad de los cultivos de leguminosas.

Cada uno de estos productos de investigación desempeña un papel esencial en la generación y difusión del conocimiento científico, promoviendo avances significativos en diversas disciplinas y sectores de la sociedad.

Estructura de un grupo de investigación

La estructura de un grupo de investigación en una institución de educación superior se organiza de manera que facilite la colaboración efectiva, el progreso del conocimiento y la realización de proyectos significativos. A continuación, se detallan los componentes típicos de esta estructura:



Figura 9: Grupos de Investigación

Fuente: <https://www.um.es/web/filologia-inglesa/investigacion/grupos-investigacion>

Líder del Grupo de Investigación

- Responsable principal que establece la visión, metas y estrategias del grupo.
- Coordina las actividades de investigación y asegura la integración entre los miembros del equipo.

Investigadores Principales

- Académicos o investigadores con experiencia que lideran proyectos específicos dentro del grupo.
- Encargados de diseñar y ejecutar investigaciones, así como de publicar los resultados en revistas científicas.

Investigadores Asociados y Colaboradores

- Profesores adjuntos y colaboradores externos que aportan experiencia específica en proyectos.
- Participan activamente en la recolección y análisis de datos, y en la redacción de informes y artículos científicos.

Tesistas y estudiantes

Estudiantes que están cursando sus estudios o elaborando sus tesis y participan activamente en proyectos de investigación bajo la guía directa de los investigadores principales.

Contribuyen de manera significativa al trabajo experimental y al análisis de datos, además de involucrarse en la redacción de informes técnicos y artículos científicos, recibiendo orientación y mentoría de los investigadores del grupo.

Tipos de Investigación

Existen una gran cantidad de tipos de investigación según la aplicación, objetivo, característica requerida, entre otros, por lo

cual es adecuado realizar una clasificación en función de grupos de investigación que se tiene a continuación:

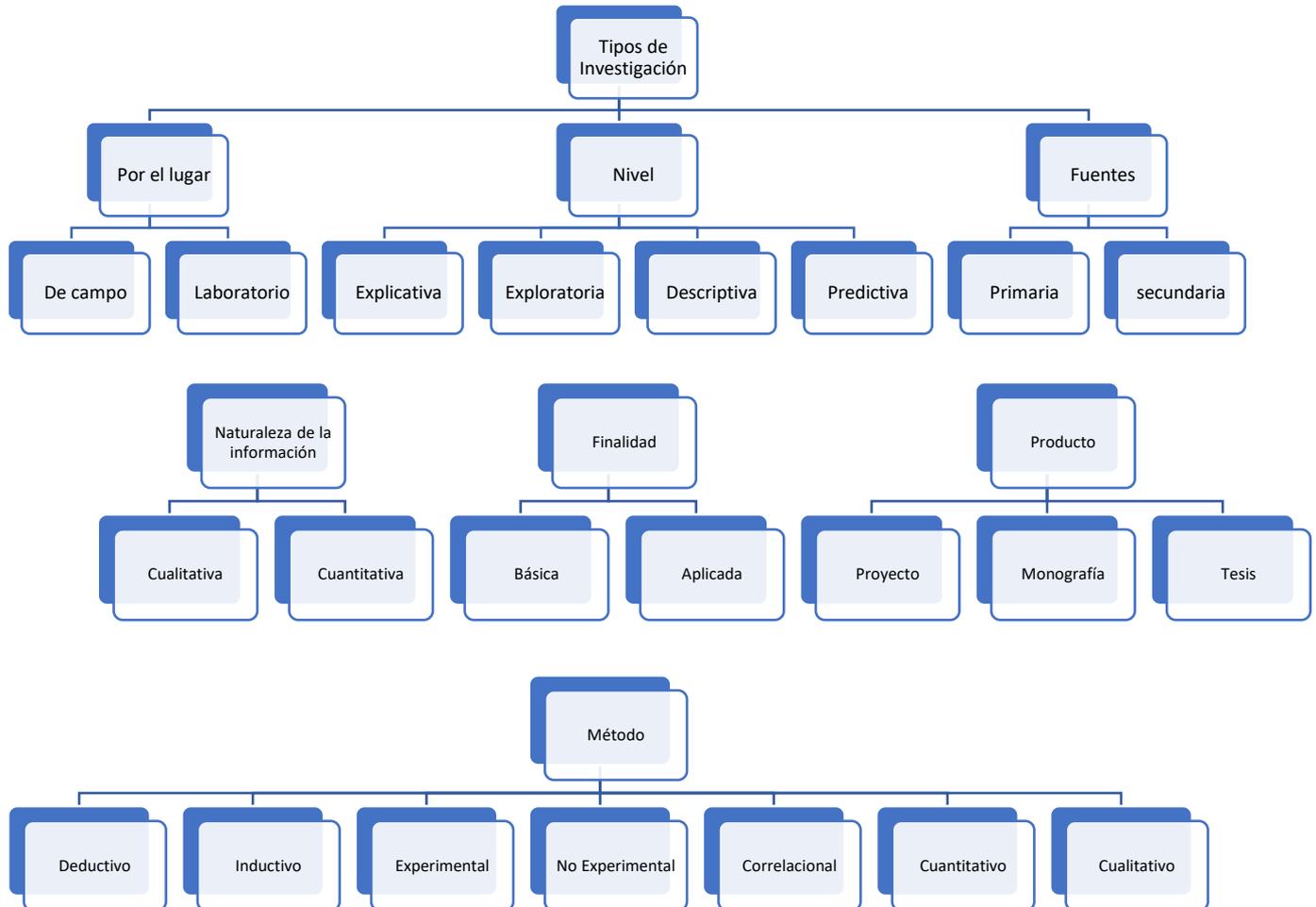


Figura 10: Tipos de Investigación

Tipos de Investigación por el lugar

- **Investigación de campo**

Esta Investigación se da dónde se encuentra el fenómeno de manera natural es decir conseguir los datos lo más real posible con experimentos u observaciones en el lugar empleando una metodología cualitativa.

Ejemplo: Analizar los síntomas de forma general de un animal en el lugar donde habita.



Figura 11: Investigación de Campo
Fuente: <https://www.unan.edu.ni/index.php/articulos-reportajes/investigaciones-de-campo-en-educacion-superior-promovidas-por-el-gobierno-sandinista.odp>

• Investigación de laboratorio

La investigación de laboratorio se realiza en un ambiente controlado, es una investigación experimental y cuantitativa.

Ejemplo: Evaluación de la Inseminación de un animal, análisis de sangre o heces de un animal



Figura 12: Investigación de Laboratorio
Fuente: <https://concepto.de/proyecto-de-investigacion/>

Tipos de Investigación por el nivel

Los tipos de investigación por el nivel son exploratoria, descriptiva, explicativa y predictiva.



Figura 13: Investigación por el nivel
Fuente: <http://vocacionxestadistica.blogspot.com/2017/04/el-objetivo-y-el-nivel-de-investigacion.html>

• Investigación exploratoria

Es la investigación cuando se realiza por primera vez un estudio piloto para tener un primer acercamiento científico a un problema.

Características

- Incursiona en un terreno desconocido
- Abre una nueva temática u objeto de estudio
- Se considera los estudios de caso y pilotos para este tipo de investigación.
- Abre el camino para continuar la investigación descriptiva y la explicación

Ejemplo: Investigar una cura para el cáncer, Establecer alternativas para el tratamiento del moquillo en los perros.

• Investigación descriptiva

Se realiza cuando se desea presentar una realidad con todos sus componentes, es decir describe los hechos que se observan de forma general.

Características

- Busca conocer características generales
- Se enfoca en una o varias variables
- Mide actitudes opiniones que puede ser mediante encuestas
- Describe propiedades y condiciones del objeto de estudio

Ejemplo: Investigación de la población canica en un lugar mediante una encuesta para establecer criterios

• Investigación explicativa

Se basa en la descriptiva para encontrar las causas que lo originan con diseños experimentales y no experimentales, es decir encontrar el porqué de los hechos estableciendo una relación causa – efecto entre las variables de estudio.

Características

- Establece la relación de causa entre variables
- Permite probar hipótesis
- Verifica el grado de dependencia entre dos o más variables

Ejemplo: Análisis del efecto de una enfermedad en un animal.

- **Investigación predictiva**

Se fundamenta en inferencia de fenómenos o hechos basados en datos anteriores y se utiliza la técnica cuantitativa.

Características

- Desarrolla y valida modelos capaces de predecir resultados futuros, ajustándolos y refinándolos constantemente con nuevos datos para mejorar su exactitud.
- Se enfoca en identificar tendencias y patrones subyacentes que pueden no ser evidentes a simple vista, utilizando estos patrones para formular hipótesis y teorías sobre el comportamiento futuro.
- Los hallazgos de la investigación predictiva se emplean para tomar decisiones estratégicas y tácticas.

Ejemplo: Investigación de datos del clima, erupción volcánica. Mediante el análisis de datos sobre la dieta, crecimiento y salud del ganado, se pueden predecir las necesidades nutricionales futuras.

Tipos de Investigación por su finalidad

La investigación por su finalidad es básica y aplicada.



Figura 14: Investigación por su finalidad

Fuente: <https://www.diarioveterinario.com/t/4333571/universidad-santiago-compostela-reduce-20-experimentacion-animales-desde-2019>

- **Investigación básica o pura**

La investigación básica, también llamada investigación fundamental o pura, se enfoca en expandir el conocimiento teórico sin priorizar aplicaciones prácticas inmediatas. Su objetivo principal es comprender los principios y leyes fundamentales que rigen fenómenos naturales y sociales. Se caracteriza por su dedicación a adquirir nuevos conocimientos y profundizar la comprensión de la realidad, en contraste con resolver problemas específicos o desarrollar productos concretos.

Ejemplo: Investigación sobre las enfermedades específicas que afectan a diferentes especies animales, sus mecanismos de transmisión, prevención y tratamiento, sin realizar una experimentación.

- **Investigación aplicada**

La investigación aplicada se enfoca en resolver problemas prácticos mediante la aplicación directa del conocimiento científico para desarrollar soluciones específicas, a diferencia de la investigación básica que busca ampliar el conocimiento teórico sin necesariamente buscar aplicaciones inmediatas. Este enfoque se destaca por su utilidad inmediata en sectores como la industria, la agricultura y la tecnología.

Ejemplo: Investigación destinada al desarrollo de vacunas efectivas contra enfermedades específicas del ganado, como la fiebre aftosa o la brucelosis, así como la creación de tratamientos para mejorar la salud y el bienestar animal.

Tipos de Investigación por sus fuentes

La investigación por su fuente es primaria y secundaria.



Figura 15: Investigación por su finalidad

Fuente: <https://es.slideshare.net/magdavictoria/tipos-de-fuentes-de-investigaci>

- **Investigación primaria**

Es aquella que se basa en la recolección directa de datos o información inicial generada por el investigador, en lugar de depender de fuentes secundarias o ya existentes.

Ejemplo: Investigación recopilando directamente los datos y observaciones específicas relacionadas con la ganadería. Esto implica realizar estudios de campo, experimentos controlados o encuestas directas entre los animales, sin depender exclusivamente de información previamente recopilada por otros investigadores o fuentes secundarias.

- **Investigación secundaria**

La investigación secundaria implica el análisis y la interpretación de datos e información previamente recopilados por otros investigadores o fuentes. Este tipo de investigación utiliza recursos como libros, artículos científicos, informes técnicos y bases de datos para obtener y analizar información relevante sin la necesidad de realizar nuevas recolecciones de datos de campo.

Ejemplo: Revisión de Literatura sobre Nutrición Animal, Análisis de Informes de Sanidad Animal, Comparación de Métodos de Manejo Ganadero, entre otros.

Tipos de Investigación por su naturaleza

- **Investigación cualitativa**

La investigación cualitativa se distingue por su enfoque en la exploración y comprensión profunda de aspectos subjetivos, complejos y contextuales de un fenómeno.



Figura 16: Investigación cuantitativa

Fuente: <https://www.multivexsigmadados.com/>

Características

- Es una investigación inductiva
- Se da en estudios de pequeña escala
- No se puede probar teorías o hipótesis sólo se las puede generar
- No se puede realizar un análisis estadístico
- Se puede incorporar hallazgos que no se habían previsto

Ejemplo: Análisis del ambiente de crianza de un animal, análisis de Contenido de Entrevistas a Pequeños Productores. Los síntomas generales de un animal los valores humanos y su relación con los principios de moralidad de los candidatos a la alcaldía de una ciudad. La carga laboral y su relación con el sentido de la honestidad y responsabilidad de los trabajadores de una fábrica.

- **Investigación cuantitativa**

La investigación cuantitativa se centra en la medición de variables numéricas para cuantificar fenómenos, observaciones o comportamientos dentro de un estudio.



Figura 17: Investigación cuantitativa
 Fuente: <https://soundcloud.com/jose-de-jesus-carbajal-garcia/03-la-investigacion-cualitativa-en-el-estudio-de-mercados>

Características

- Este enfoque busca objetividad y precisión al recopilar y analizar datos, utilizando métodos estadísticos y matemáticos para llegar a conclusiones válidas y generalizables
- Permite establecer variables y su relación como también una unidad de observación
- Define dónde inicia y finaliza la investigación

Ejemplo: Análisis de la influencia de la alimentación en la producción lechera, análisis de peso de un animal. Evaluar la eficiencia de conversión alimenticia en cerdos, midiendo la cantidad de alimento consumido y el aumento de peso en un periodo determinado. Evaluación de la incidencia de enfermedades como la fiebre aftosa en diferentes regiones y épocas del año.

Diferencias entre investigación cualitativa y cuantitativa

| INVESTIGACIÓN CUALITATIVA | INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| Observación natural (Sin Control) | Tiene una medición y control |
| Subjetiva (superficie) | Objetiva (centrada) |
| Inferencia básica de los datos | Inferencia avanzada de los datos |
| Orientada al proceso | Orientada al resultado |
| No generaliza | Sí generaliza |
| Realidad dinámica | Realidad estática |
| Estudios en pequeña escala | Estudios en gran escala |

Tipos de Investigación según el método

- **Investigación deductiva**

Parte de lo general para obtener conclusiones particulares, emplea modelos de teorías explicaciones y experimentos.

Ejemplo: Análisis de una enfermedad típica para obtener causa que lo generan.

- **Investigación inductiva**

Se analiza sólo casos particulares para extraer conclusiones generales, emplea la observación y la experimentación hechos que se repiten una y otra vez.

Ejemplo: Análisis productivo de un grupo animales para obtener un procedimiento general adecuado de alimentación.

- **Investigación experimental**

Se analiza la variable independiente manipulada por el investigador, en dónde se aplica un análisis de datos. Ejemplo: modificación de genes.



Figura 18: Investigación experimental
Fuente: <https://www.iniap.gob.ec/iniap-fortalece-la-investigacion-cientifica-agropecuaria/>

Ejemplo: Análisis de la modificación de los genes de un animal.

- **Investigación correlacional**

Tiene como objetivo identificar y analizar la relación entre dos o más variables sin manipularlas.

Ejemplo: Análisis de la correlación del crecimiento de los cerdos con una alimentación a voluntad.

- **Investigación cualitativa**

Es la que se basa en una metodología con un análisis individual subjetivo por lo que es una investigación interpretada de forma particular.

Ejemplo: Análisis del aspecto físico de un animal.



- **Investigación cuantitativa**

Se basa en la recolección de datos para identificar leyes generales mediante un análisis estadístico.

Ejemplo: Análisis productivo en pollos usando diversos alimentos.

Fases o Etapas de la Investigación Científica

La investigación científica es un proceso estructurado que sigue varias etapas, cada una con objetivos y métodos específicos. Estas etapas aseguran que el estudio sea

riguroso, sistemático y replicable. A continuación, se detallan las principales fases de la investigación científica.

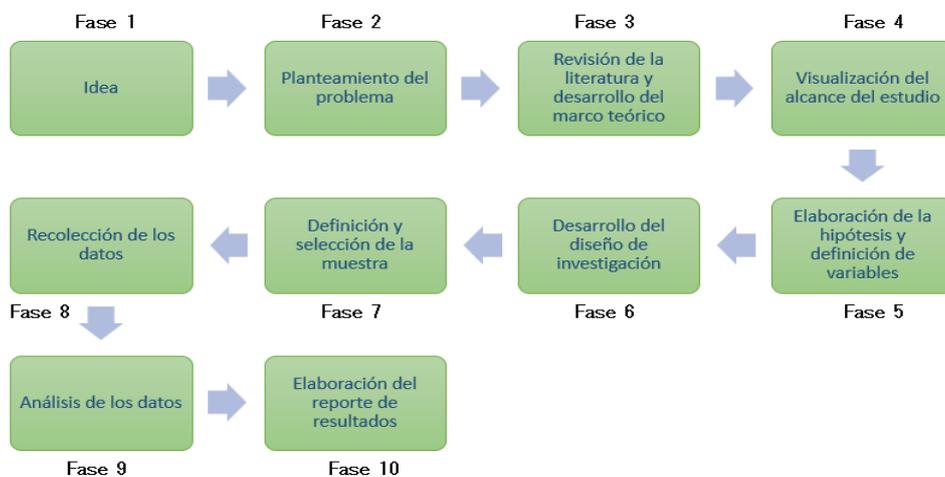


Figura 19: Etapas de la investigación

Fuente: <https://blogs.ugto.mx/rea/clase-digital-1-fundamentos-de-la-investigacion-conceptualizacion-y-enfoques/>

a. Identificación del Problema

Descripción: El primer paso es identificar y definir claramente el problema o la pregunta de investigación. Esto incluye realizar una revisión preliminar de la literatura para comprender el contexto y la relevancia del problema.

Ejemplo: En el ámbito pecuario, el problema podría ser la alta incidencia de enfermedades en un rebaño específico.

b. Revisión de la Literatura

Descripción: Esta etapa implica revisar estudios y trabajos previos relacionados con el tema de investigación. Ayuda a entender el estado actual del conocimiento y a identificar lagunas que la nueva investigación puede llenar.

Ejemplo: Revisar artículos y estudios sobre las enfermedades más comunes en el ganado y las prácticas de manejo utilizadas para prevenirlas.

c. Formulación de la Hipótesis

Descripción: Con base en la revisión de la literatura y la comprensión del problema, se formula una hipótesis o una serie de hipótesis que el estudio intentará probar o refutar.

Ejemplo: La hipótesis podría ser que una dieta específica reduce la incidencia de enfermedades en el ganado.

d. Diseño de la Investigación

Descripción: En esta fase, se elabora un plan detallado para la investigación, incluyendo el diseño del estudio, los métodos de recolección de datos, los instrumentos a utilizar y el plan de análisis de datos.

Ejemplo: Decidir realizar un estudio experimental con dos grupos de ganado, uno alimentado con la dieta específica y otro con

una dieta estándar, para comparar la incidencia de enfermedades.

e. Recolección de Datos

Descripción: Consiste en la obtención de datos mediante la aplicación de los métodos y técnicas establecidos en el diseño de la investigación. Esta etapa puede implicar experimentos, encuestas, observaciones o la revisión de registros.

Ejemplo: Registrar la incidencia de enfermedades en ambos grupos de ganado durante un período determinado.

f. Análisis de Datos

Descripción: Los datos recolectados se analizan utilizando métodos estadísticos apropiados para identificar patrones, tendencias y relaciones. Esto permite evaluar la validez de las hipótesis.

Ejemplo: Utilizar análisis estadísticos para comparar la incidencia de enfermedades entre los dos grupos de ganado y determinar si la dieta específica tiene un efecto significativo.

g. Interpretación de Resultados

Descripción: Los resultados del análisis de datos se interpretan en el contexto del problema de investigación y las hipótesis formuladas. Se discuten las implicaciones de los hallazgos y su relevancia.

Ejemplo: Concluir si la dieta específica reduce significativamente la incidencia de enfermedades y discutir las posibles razones y limitaciones del estudio.

h. Conclusiones y Recomendaciones

Descripción: Basándose en los resultados y su interpretación, se formulan conclusiones sobre la investigación. También se pueden hacer recomendaciones para futuras investigaciones o para la práctica profesional.

Ejemplo: Recomendar la implementación de la dieta específica en granjas para reducir la incidencia de enfermedades y sugerir áreas para investigaciones futuras.

i. Difusión de Resultados

Descripción: Finalmente, los resultados de la investigación se comunican a la comunidad científica y al público en general a través de publicaciones, presentaciones en conferencias y otros medios.

Ejemplo: Publicar un artículo en una revista científica sobre los efectos de la dieta en la salud del ganado y presentar los hallazgos en conferencias del sector pecuario.

j. Evaluación y Retroalimentación

Descripción: Después de la difusión, la investigación se somete a evaluación y retroalimentación por parte de la comunidad científica. Esto puede conducir a nuevas preguntas de investigación y a la mejora continua de los métodos.

Ejemplo: Recibir comentarios y críticas de otros investigadores que pueden ayudar a refinar futuras investigaciones sobre el tema.

Cada una de estas etapas es esencial para garantizar que la investigación científica sea sistemática, rigurosa y capaz de contribuir significativamente al conocimiento en el campo de estudio.

Diseño de la Investigación Científica

El diseño de investigación científica es el esquema o estrategia que se utiliza para llevar a cabo un estudio. Este diseño abarca la forma en que se recogerán, analizarán e

interpretarán los datos. Dependiendo de los objetivos y preguntas de investigación, el diseño puede ser experimental o no experimental.

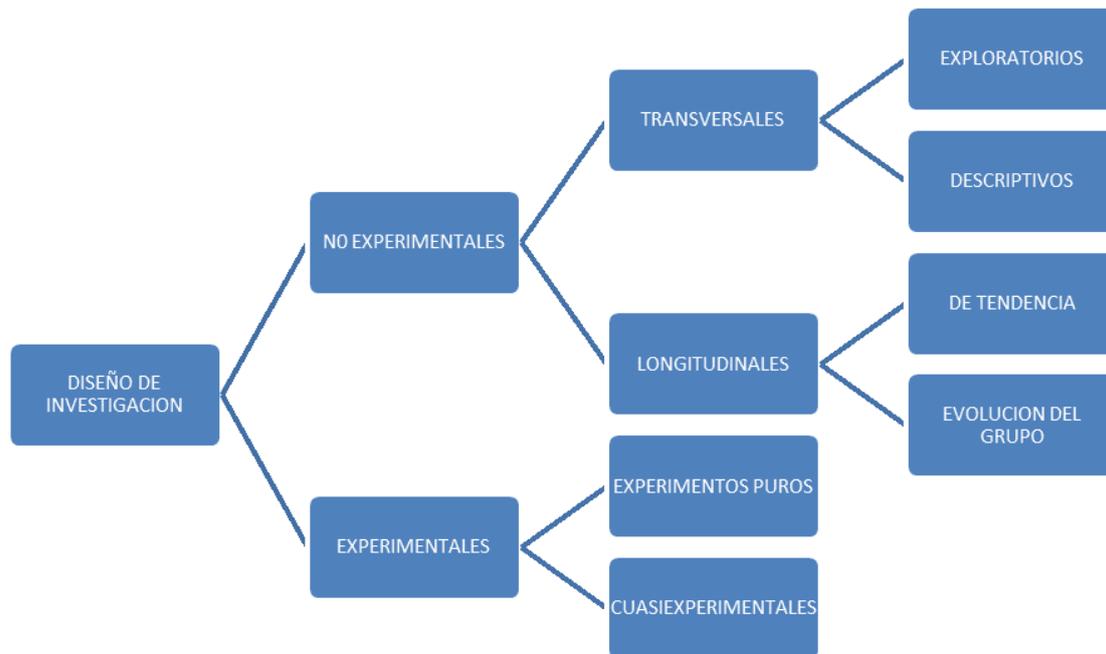


Figura 20: clasificación de los diseños de la investigación

Fuente: <https://manuelgalan.blogspot.com/2017/02/como-establecer-el-diseno-de.html>

Diseño Experimental

El diseño experimental es un tipo de diseño de investigación donde el investigador manipula una o más variables independientes para observar su efecto en una o más variables dependientes. Este tipo de diseño se caracteriza por su alto nivel de control sobre las variables y la capacidad de establecer relaciones causales.

Características del Diseño Experimental

Manipulación de Variables: El investigador controla y modifica las variables independientes.

Control: Se establecen grupos de control y experimentales para comparar los resultados.

Aleatorización: Los sujetos se asignan aleatoriamente a los diferentes grupos para minimizar sesgos.

Repetición: Los experimentos pueden repetirse para verificar la consistencia de los resultados.

Ejemplo

Un ejemplo de diseño experimental en el ámbito pecuario podría ser un estudio para evaluar el efecto de un nuevo tipo de alimento en el crecimiento de los terneros. Los terneros se dividen aleatoriamente en dos grupos: uno recibe el nuevo alimento y el otro sigue con el alimento estándar. Se mide el crecimiento de los terneros en ambos grupos durante un período determinado para identificar cualquier diferencia significativa.

Requisitos para realizar un experimento

Para llevar a cabo un experimento científico de manera rigurosa y sistemática, es necesario cumplir con ciertos requisitos fundamentales. Estos aseguran la validez y confiabilidad de los resultados. A continuación, se describen los tres principales requisitos para realizar un experimento:

a. Control de Variables

El control de variables es esencial para garantizar que los resultados del experimento se deban únicamente a la manipulación de la variable independiente y no a factores externos. Esto implica identificar y controlar todas las variables que podrían influir en el resultado del experimento.

Estrategias para el Control de Variables

Variables Independientes y Dependientes:

Definir claramente las variables que se manipularán (independientes) y las que se medirán (dependientes).

Variables de Control: Identificar y mantener constantes otras variables que podrían afectar el resultado.

Grupos de Control y Experimental: Utilizar un grupo de control que no reciba el tratamiento experimental para comparar los resultados con el grupo experimental que sí lo recibe.

Ejemplo

En un experimento para evaluar el efecto de un nuevo suplemento alimenticio en el aumento de peso del ganado, se controla la cantidad de alimento, las condiciones ambientales y otros factores que podrían influir en el peso del ganado. Se compara el aumento de peso del grupo que recibe el suplemento con el grupo que sigue con la dieta estándar.

b. Aleatorización

La aleatorización es el proceso de asignar a los sujetos de investigación a diferentes grupos de manera aleatoria. Este procedimiento ayuda a minimizar los sesgos y asegura que las diferencias observadas entre los grupos se deban a la intervención experimental y no a otras variables.

Importancia de la Aleatorización

Eliminación de Sesgos: Reduce la influencia de variables externas no controladas.

Equilibrio entre Grupos: Asegura que las características de los sujetos se distribuyan equitativamente entre los grupos.

Validez Interna: Mejora la validez interna del experimento al asegurar que los resultados sean atribuibles a la manipulación de la variable independiente.

Ejemplo

En un estudio para evaluar el impacto de diferentes tipos de pasto en la producción de leche de vacas, se asignan aleatoriamente las vacas a diferentes grupos que pastorean en distintos tipos de pasto, asegurando que las características de las vacas (edad, raza, estado de salud) se distribuyan equitativamente entre los grupos.

c. Repetición

La repetición se refiere a la realización de múltiples ensayos o repeticiones del experimento para asegurar que los resultados

sean consistentes y no se deban al azar. La repetición aumenta la confiabilidad de los resultados y permite la generalización de los hallazgos a una población más amplia.

Beneficios de la Repetición

Consistencia: Verifica la consistencia de los resultados a través de múltiples ensayos.

Reducción de Errores: Ayuda a identificar y minimizar los errores experimentales y el ruido en los datos.

Generalización: Permite extrapolar los resultados a situaciones similares o poblaciones más amplias.

Ejemplo

En un experimento para determinar el efecto de un nuevo régimen de vacunación en la prevención de enfermedades en cerdos, se repite el experimento en varias granjas con diferentes condiciones ambientales para asegurar que los resultados sean consistentes y aplicables a una amplia gama de escenarios.

Tipos de Diseños Experimentales

En la investigación científica, se pueden identificar tres tipos principales de diseños experimentales: preexperimental, experimentación pura y cuasiexperimento.

Cada uno tiene características y aplicaciones específicas, dependiendo del nivel de control sobre las variables y la aleatorización de los sujetos.



Figura 21: Clasificación de Diseños experimentales

- **Preexperimental**

Los preexperimentos son diseños preliminares y básicos que se utilizan para recopilar información inicial y explorar posibles relaciones entre variables. Tienen un bajo nivel de control y generalmente no incluyen un grupo de control adecuado, lo que limita la capacidad de establecer relaciones causales definitivas.

Características

Bajo control: No se maneja rigurosamente la variabilidad externa.

Sin aleatorización: Los sujetos no se asignan aleatoriamente a los grupos.

Ausencia de un grupo de control adecuado: A menudo no tienen un grupo de comparación apropiado.

Ejemplo

En un estudio pecuario para evaluar el impacto inicial de un nuevo tipo de forraje en el aumento de peso de un pequeño grupo de ganado, se podría medir el peso del ganado antes y después de introducir el nuevo forraje, sin contar con un grupo de control para comparación.

- **Experimentación Pura**

La experimentación pura, o diseño experimental verdadero, es el estándar en la investigación experimental. Este diseño incluye la asignación aleatoria de sujetos a grupos experimentales y de control, permitiendo un alto nivel de control sobre las variables y la capacidad de establecer relaciones causales claras.

Características

Alta aleatorización: Los sujetos se asignan aleatoriamente a los grupos.

Grupos de control y experimental: Incluye un grupo de control adecuado para comparación.

Control riguroso de variables: Las variables externas se controlan estrictamente para minimizar su influencia.

Ejemplo

En un experimento para evaluar la eficacia de una nueva vacuna en el ganado, se podrían asignar aleatoriamente los animales a un grupo que recibe la vacuna y a un grupo de control que no la recibe. Las tasas de enfermedad se compararían entre los dos grupos para determinar la eficacia de la vacuna.

- **Cuasiexperimento**

Los cuasiexperimentos son similares a los experimentos puros, pero no cuentan con la asignación aleatoria de sujetos a los grupos. Este diseño es útil cuando la aleatorización no es posible o práctica, pero se desea mantener un nivel razonable de control y comparación.

Características

Sin aleatorización completa: Los sujetos no se asignan aleatoriamente a los grupos.

Grupos preexistentes: Utiliza grupos ya formados en lugar de asignar sujetos aleatoriamente.

Control moderado: Aunque no tan riguroso como en la experimentación pura, se mantiene un buen nivel de control sobre las variables.

Ejemplo

En un estudio para evaluar el impacto de diferentes prácticas de manejo de pastizales en la calidad del suelo, se podrían comparar granjas que ya utilizan diferentes prácticas de manejo sin asignación aleatoria de los campos a las prácticas. Las diferencias en la calidad del suelo entre las granjas proporcionarían información sobre los efectos de las prácticas de manejo.

Cada tipo de diseño experimental tiene sus propias fortalezas y limitaciones. Los preexperimentos son útiles para exploraciones iniciales, la experimentación pura permite establecer relaciones causales definitivas con un alto nivel de control, y los cuasiexperimentos son adecuados cuando la aleatorización no es posible pero aún se desea un cierto grado de control y comparación. La elección del diseño adecuado depende de los objetivos del estudio, las condiciones prácticas y el nivel de control.

Diseño No Experimental

El diseño no experimental es un tipo de diseño de investigación en el que el investigador no manipula las variables independientes. En lugar de eso, observa y mide las variables tal como existen naturalmente. Este diseño se utiliza cuando no es posible o ético manipular las variables.

Características del Diseño No Experimental

Observación: Las variables se observan y se registran sin intervención directa del investigador.

Correlación: Se analizan las relaciones entre variables sin establecer causalidad.

Descriptivo: Se describe el fenómeno tal como ocurre en su contexto natural.

Ejemplo

Un ejemplo de diseño no experimental en el ámbito pecuario podría ser un estudio observacional de la incidencia de enfermedades en diferentes granjas. El investigador recopila datos sobre la incidencia de enfermedades, las prácticas de manejo y las condiciones ambientales en varias granjas para identificar patrones y relaciones.

Clasificación de los Diseños No Experimentales

Los diseños no experimentales se aplican en investigaciones donde manipular las variables no es factible o ético. Estos enfoques observacionales se centran en describir y analizar fenómenos tal como ocurren en su contexto natural. Se dividen en dos categorías principales: transversales y longitudinales, cada una con sus propios tipos específicos.

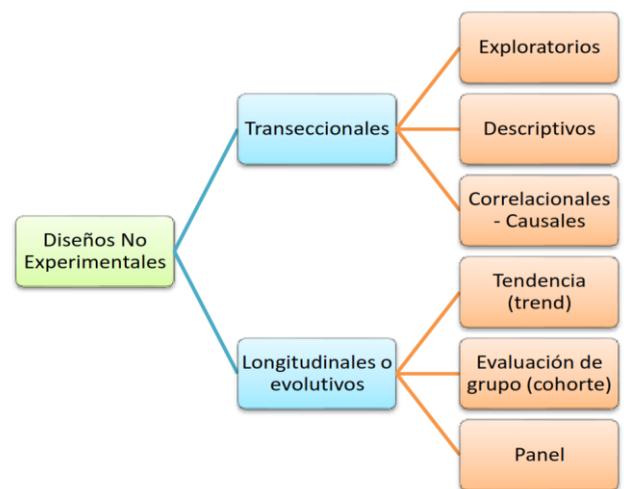


Figura 22: Clasificación de Diseños No experimentales

- **Diseños Transversales**

Los diseños transversales recogen datos en un único momento temporal. Su objetivo es examinar la prevalencia de ciertos fenómenos, características o condiciones en una población en un punto específico del tiempo.

Tipos de Diseños Transversales

Exploratorios

Objetivo: Investigar áreas poco estudiadas o desconocidas para identificar variables relevantes y generar hipótesis.

Ejemplo: Un estudio que explora posibles factores ambientales que afectan la fertilidad en ovinos en una región determinada.

Descriptivos

Objetivo: Describir la distribución de una o más variables en una población.

Ejemplo: Un estudio que examina la prevalencia de enfermedades respiratorias en una población bovina durante un mes particular.

Correlacionales

Objetivo: Examinar la relación entre dos o más variables en un solo punto temporal.

Ejemplo: Evaluar la correlación entre el nivel de proteínas en la dieta y el aumento de peso en ganado vacuno durante un mes.

• Diseños Longitudinales

Los diseños longitudinales recolectan datos a lo largo de un periodo extendido. Este tipo de diseño permite observar cambios y tendencias en las variables de interés.

Tipos de Diseños Longitudinales

De Tendencia

Objetivo: Investigar cómo cambian las características de una población específica con el tiempo.

Ejemplo: Un estudio que sigue la evolución de la producción de leche en una población de vacas lecheras durante cinco años.

De Cohorte

Objetivo: Seguir a un grupo específico que comparte una característica o experiencia común a lo largo del tiempo.

Ejemplo: Un estudio que sigue la salud y productividad de un grupo de terneros nacidos en el mismo año durante su crecimiento hasta la madurez.

Panel

Objetivo: Recolectar datos de los mismos individuos o unidades en múltiples momentos a lo largo del tiempo.

Ejemplo: Un estudio que evalúa el peso y la salud de un grupo específico de cerdos cada tres meses durante un periodo de dos años.

Los diseños no experimentales, tanto transversales como longitudinales, son herramientas esenciales para los investigadores que buscan comprender fenómenos sin manipular las variables de estudio. Los diseños transversales proporcionan una instantánea de la situación en un momento específico, mientras que los longitudinales permiten observar cambios y tendencias a lo largo del tiempo. La elección entre estos diseños dependerá de los objetivos del estudio y de la naturaleza del fenómeno investigado.

Comparación entre Diseño Experimental y No Experimental

Control: El diseño experimental permite un mayor control sobre las variables y, por lo tanto, una mayor capacidad para establecer relaciones causales. En contraste, el diseño no experimental se basa en la observación de variables tal como ocurren naturalmente.

Validez Interna: El diseño experimental tiende a tener una mayor validez interna debido al control y la aleatorización. El diseño no experimental puede verse afectado por factores externos que no se pueden controlar.

Aplicabilidad: El diseño experimental es más adecuado para estudios en los que se busca establecer causa y efecto. El diseño no experimental es útil para estudios descriptivos y correlacionales donde la manipulación de variables no es posible.

El diseño de investigación científica, ya sea experimental o no experimental, es crucial para la validez y fiabilidad de los resultados de un estudio. La elección entre un diseño experimental y uno no experimental depende de los objetivos de la investigación, la naturaleza de las variables y las restricciones

éticas o prácticas. Ambos diseños tienen su lugar en la investigación científica y son esenciales para avanzar en el conocimiento en el ámbito pecuario y otros campos.

Aplicaciones de los Diseños Experimentales y No Experimentales

- **Diseños Experimentales**

Los diseños experimentales se centran en la manipulación de una o más variables independientes para observar sus efectos sobre una variable dependiente, con el fin de establecer relaciones causales.



Figura 23: Aplicación de Diseños experimentales

Estos diseños tienen diversas aplicaciones en diferentes campos:

Medicina y Salud

- **Ensayos Clínicos:** Evaluar la efectividad y seguridad de nuevos medicamentos o tratamientos médicos.
- **Intervenciones de Salud Pública:** Analizar el impacto de campañas de vacunación o programas de prevención de enfermedades.

Psicología

- **Estudios del Comportamiento:** Investigar cómo diferentes estímulos afectan el comportamiento humano.

- **Investigaciones Cognitivas:** Examinar cómo distintas técnicas de enseñanza influyen en el aprendizaje y la memoria.

Ciencias Sociales

- **Políticas Públicas:** Medir el impacto de nuevas políticas o programas gubernamentales en la población.
- **Estudios Educativos:** Evaluar cómo diferentes métodos pedagógicos afectan el rendimiento de los estudiantes.

Agricultura y Pecuaria

- **Pruebas de Nuevas Variedades de Cultivos:** Evaluar la productividad y resistencia de nuevas variedades de plantas en diversas condiciones.
- **Ensayos de Dietas para Animales:** Analizar cómo diferentes dietas afectan el crecimiento y la salud del ganado.

- **Diseños No Experimentales**

Los diseños no experimentales se utilizan para observar y analizar fenómenos tal como ocurren en su entorno natural sin manipular las variables.



Figura 24: Aplicación de Diseños no experimentales

Estos diseños son útiles cuando no es posible o ético realizar manipulaciones. Sus aplicaciones incluyen:

Epidemiología

- **Estudios de Cohorte:** Seguir a grupos de individuos para investigar la aparición de enfermedades y los factores de riesgo asociados.
- **Estudios de Caso-Control:** Comparar a personas con una enfermedad con aquellas sin ella para identificar posibles factores de riesgo.

Sociología

- **Encuestas Sociales:** Recoger datos sobre las actitudes, comportamientos y características de diferentes grupos de personas.
- **Estudios de Mercado:** Analizar las tendencias y preferencias de los consumidores.

Educación

- **Evaluaciones Longitudinales:** Observar el desarrollo académico de los estudiantes a lo largo del tiempo.
- **Estudios Transversales:** Evaluar la presencia de habilidades y conocimientos

en diferentes grupos de estudiantes en un momento dado.

Agricultura y Pecuaria

- **Estudios de Campo:** Observar y registrar las prácticas agrícolas y sus efectos en diversas regiones.
- **Análisis de Datos Históricos:** Utilizar datos anteriores para identificar patrones y tendencias en la producción agrícola y la salud animal.

Los diseños experimentales y no experimentales ofrecen diversas aplicaciones según los objetivos de la investigación y las condiciones del estudio. Mientras que los diseños experimentales son adecuados para establecer relaciones causales mediante la manipulación de variables, los diseños no experimentales son útiles para observar y analizar fenómenos en su contexto natural, proporcionando una visión valiosa cuando la manipulación no es posible.

Normas de Redacción para Trabajos de Investigación

Para garantizar la claridad, precisión y coherencia en la redacción de trabajos de investigación, es fundamental seguir ciertas

normas y convenciones, que pueden variar según el campo académico y la institución.



Figura 25: Normas de redacción

Estas normas incluyen:

- **Estructura y Organización**

La organización y estructura de las normas de redacción son cruciales para asegurar la claridad, coherencia y eficacia en la comunicación escrita. Estas directrices orientan sobre la forma en que la información debe ser estructurada y presentada en un texto, facilitando así la comprensión y la correcta transmisión del mensaje al lector.

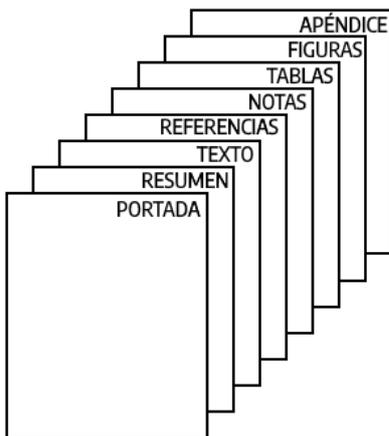


Figura 26: Estructura y Organización
Fuente: <https://normas-apa.org/estructura/>

Portada: Debe contener el título del trabajo, el nombre del autor, la institución, la fecha, y, si corresponde, el nombre del tutor o director de investigación.

Resumen: Un breve resumen que sintetice los objetivos, métodos, resultados y conclusiones del estudio, generalmente entre 150 y 250 palabras.

Índice: Incluye una lista de secciones y subsecciones del trabajo con las páginas correspondientes.

Introducción: Presenta el tema de la investigación, el problema abordado, los objetivos, la hipótesis y la justificación del estudio.

Metodología: Describe el diseño de investigación, los métodos de recolección de datos, los procedimientos y los análisis utilizados.

Resultados: Muestra los hallazgos de la investigación de forma objetiva, utilizando tablas, gráficos y descripciones.

Discusión: Interpreta los resultados, analiza su significado en relación con el problema de investigación y los compara con estudios anteriores.

Conclusiones: Resume los hallazgos principales y su importancia. Ofrece recomendaciones y sugiere áreas para investigaciones futuras.

Referencias: Incluye una lista completa de todas las fuentes citadas, siguiendo el estilo de citación correspondiente (APA, MLA, Chicago, etc.).

Apéndices: Contiene materiales adicionales como cuestionarios, datos brutos o documentación que respalde el estudio.

- **Estilo de Redacción**

Claridad: La redacción debe ser clara y precisa, evitando jerga o términos técnicos sin explicación.

Objetividad: Mantén un tono imparcial y basado en datos. Las opiniones personales deben estar claramente diferenciadas de los resultados y conclusiones.

Coherencia: Asegura que las ideas y secciones del trabajo estén organizadas de manera lógica y conectadas.

Concisión: Usa un lenguaje directo y evita redundancias. Cada sección debe contribuir de manera significativa al objetivo del trabajo.

Formalidad: Emplea un estilo formal y académico, evitando un lenguaje coloquial o informal.

- **Normas de Citación y Referencias**

Citación de Fuentes: Usa el estilo de citación adecuado para el campo académico (APA, MLA, Chicago, etc.) y cita todas las fuentes utilizadas para evitar el plagio.

Formato de Referencias: Las referencias deben estar completas y correctamente formateadas según el estilo elegido, incluyendo detalles como el autor, año de publicación, título y fuente.

- **Revisión y Edición**

Revisión: Revisa el trabajo para corregir errores gramaticales, ortográficos y de estilo,

y verifica la precisión de los datos y la consistencia de las referencias.

Edición: Asegúrate de que el documento esté bien organizado y fluya de manera lógica. Considera recibir retroalimentación de colegas o mentores.

Seguir las normas de redacción en trabajos de investigación es crucial para garantizar que el trabajo sea comprensible, profesional y cumpla con los estándares académicos. Una presentación clara y organizada facilita la comprensión y evaluación del trabajo por parte de lectores y revisores.

Tipos de Normas de Redacción para Trabajos de Investigación

A continuación, se describen algunos de los tipos más frecuentes de normas de redacción empleadas en trabajos de investigación:



Figura 27: Tipos de Normas de redacción

Fuente: <https://prezi.com/p/pmjhmzbznc0w/normas-vancouver/>

- **Normas Vancouver**

El estilo de citación Vancouver es común en ciencias de la salud y medicina, y también puede ser aplicado en el ámbito pecuario, especialmente en investigaciones veterinarias y de nutrición animal.

Formato de Citación: Las citas en el texto se indican con números arábigos entre paréntesis o corchetes, que corresponden a

las referencias numeradas en la lista final del documento.

Referencias: La lista de referencias se organiza numéricamente, en el mismo orden en que se citan en el texto. Cada referencia incluye detalles como autores, título del artículo, nombre de la revista, volumen, número y páginas, así como el año de publicación.

Ejemplo

En el texto, es decir como cita: "(1)"

En la lista de referencias: "1. Smith J, Doe J. Title of the article. Journal Name. 2023;30(2):45-52."

Edición: Las normas Vancouver no tienen una única edición oficial, pero se basan en las directrices del Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (actualmente actualizadas en la International Committee of Medical Journal Editors o ICMJE). Estas directrices se actualizan periódicamente, y la última revisión importante fue en 2018.

- **Normas IEEE**

El estilo IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) es ampliamente utilizado en ingeniería, incluyendo la ingeniería agrícola y pecuaria, particularmente en estudios relacionados con tecnología y sistemas de monitoreo.

Formato de Citación: Las citas en el texto se denotan mediante números entre corchetes, que coinciden con las referencias numeradas en la lista final.

Referencias: La lista de referencias se organiza numéricamente según el orden de citación en el texto. Cada referencia debe incluir el nombre del autor, título del documento, fuente (revista, conferencia, libro, etc.) y fecha de publicación.

Ejemplo

En el texto como cita: "[1]"

En la lista de referencias: "[1] J. Smith and J. Doe, "Title of Paper," Abbrev. Journal Name, vol. 30, no. 2, pp. 45-52, Month, Year."

Edición: La última edición del manual de estilo IEEE, IEEE Style Manual, fue publicada en 2021, con actualizaciones continuas en el estilo de citación y formato.

Normas APA y sus aplicaciones para un trabajo investigativo

Las normas APA (American Psychological Association) son ampliamente utilizadas en las ciencias sociales y también en el ámbito pecuario e ingeniería. La 7ª edición, publicada en 2019, es la más reciente y presenta varias actualizaciones importantes.



Figura 28: Normas APA

Formato de Citación en el Texto

Las citas en el texto incluyen el apellido del autor y el año de publicación entre paréntesis dependiendo del tipo de cita. En citas directas, se añade el número de página. A continuación, se describen los tipos principales de citas dentro del texto

- **Citas Directas**

Estas citas se usan para redactar textualmente las palabras de un autor.

- **Citas Cortas**

Se utiliza para citas de menos de 40 palabras, se incluyen entre comillas dentro del párrafo. Esta cita puede ser:

Citas Parentéticas: El apellido del autor, año y número de página se incluyen entre paréntesis al final de la cita.

Formato: (Apellido del Autor, Año, p. Página)

Ejemplo: "La gestión eficiente de recursos es esencial para el desarrollo sostenible" (Smith, 2023, p. 45).

Citas Narrativa: El apellido del autor se menciona antes de la cita, seguido del año entre paréntesis y el número de página al final de la cita.

Formato: Apellido del Autor (Año, p. Página)

Ejemplo: Smith (2023) señala que "la gestión eficiente de recursos es esencial para el desarrollo sostenible" (p. 45).

- **Citas en Bloque:** Para citas de 40 palabras o más, se presenta el texto en un bloque separado sin comillas y con sangría. Esta cita también puede ser:

Citas Narrativa: El apellido del autor se menciona al inicio del bloque, seguido del año y número de página entre paréntesis al final del bloque.

Formato: Apellido del Autor, (Año) al inicio, texto en bloque y al final, (p. Página)

Ejemplo

Smith (2023) argumenta:

La gestión eficiente de recursos es esencial para el desarrollo sostenible. Esto implica un enfoque integral que considere tanto la eficiencia en el uso de recursos como la minimización de desperdicios (p. 45).

Citas Parentética: El apellido del autor, año y número de página se colocan entre paréntesis al final del bloque.

Formato: Argumenta:

Texto de la cita en bloque sin comillas y con sangría.

(Apellido del Autor, Año, p. Página)

Ejemplo

Argumenta que:

La gestión eficiente de recursos es esencial para el desarrollo sostenible. Esto implica un enfoque integral que considere tanto la eficiencia en el uso de recursos como la minimización de desperdicios (Smith, 2023, p. 45).

- **Citas Indirectas o Parafraseadas**

Estas citas se utilizan cuando se reescribe o se resume la idea de un autor con palabras propias.

- **Citas Parentéticas:** Incluyen el apellido del autor y el año de publicación entre paréntesis.

Formato: (Apellido del Autor, Año)

Ejemplo: La eficiencia en la gestión de recursos puede mejorarse significativamente (Smith, 2023).

- **Citas Narrativas:** Mencionan el apellido del autor como parte de la oración, seguido del año entre paréntesis.

Formato: Apellido del Autor (Año)

Ejemplo: Smith (2023) sugiere que la eficiencia en la gestión de recursos puede mejorarse significativamente.

Cuando hay más de 3 autores, en la primera mención, se incluye el apellido del primer autor seguido de "et al."

Referencias

La lista de referencias se organiza alfabéticamente por el apellido del primer autor. Cada entrada debe incluir información detallada como el nombre del autor, año de publicación, título del trabajo y fuente.

Ejemplo

En el texto para la cita: "(Smith, 2023)" o "(Smith, 2023, p. 45)"

En la lista de referencias: "Smith, J. (2023). Title of the Book. Publisher."

Ediciones de las Normas APA

APA 6ª Edición: Publicada en 2010, estableció una estructura de referencia más estandarizada y un formato claro para los documentos académicos.

APA 7ª Edición: Publicada en 2019, presenta actualizaciones significativas, incluyendo:

- **Formato de Referencias:** Inclusión de hasta 20 autores antes de usar "et al."
- **Estilo de Citación:** El nombre del autor se menciona en el texto, con el año de publicación en la primera mención y sólo el año en citas posteriores.
- **Formato de Documento:** Adaptaciones para nuevas formas de publicación digital, como sitios web y redes sociales.

En la 7ª edición del Manual de Publicación de la APA, se proporcionan directrices precisas para la inclusión y presentación de figuras y tablas en trabajos académicos. Estas directrices buscan garantizar que la información visual se presente de manera clara y eficaz, facilitando la comprensión del contenido por parte de los lectores. A continuación, se describen las principales normas para figuras y tablas.

Figuras

Las figuras comprenden gráficos, diagramas, mapas, fotografías y otras representaciones visuales de datos.

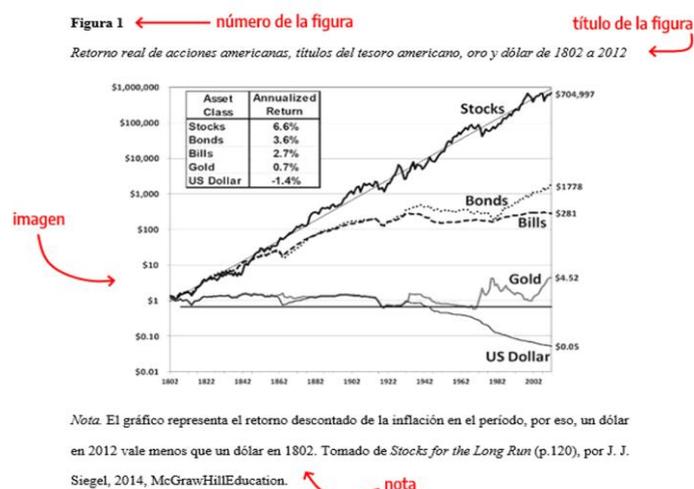


Figura 29. Formato para las figuras en la Norma APA7ª edición.

Fuente: <https://normas-apa.org/estructura/figuras/>

Las pautas para su uso son las siguientes:

- **Ubicación:** Las figuras deben situarse en el texto cerca de su primera mención o al final del documento en un apéndice.
- **Numeración:** Las figuras se numeran en orden secuencial con números arábigos (por ejemplo, Figura 1, Figura 2, etc.).
- **Título:** Cada figura debe tener un título breve y descriptivo en cursiva, colocado justo debajo del número de la figura.
- **Leyenda:** Debajo del título, debe incluirse una leyenda que explique el contenido de

la figura de manera que el lector pueda entenderla sin consultar el texto adicional.

- **Espaciado:** La figura debe estar centrada en la página con suficiente espacio en blanco alrededor.
- **Tamaño y Resolución:** La figura debe ser lo suficientemente grande y clara, con una resolución mínima de 300 dpi para imágenes digitales.
- **Citación de Figuras:** Si una figura es adaptada o tomada de otra fuente, debe indicarse una nota de fuente bajo la figura, citando la fuente original de acuerdo con el formato APA.

Tablas

Las tablas organizan datos en formato tabular y deben seguir ciertas normas para garantizar su claridad y coherencia.

lobortis. Cras ac orci laoreet tortor lacinia fringilla quis nec dui. Aliquam at est scelerisque, feugiat justo in, consectetur diam. Curabitur ac velit lorem. Phasellus faucibus neque ac velit imperdiet, sit amet tempor eros posuere. Quisque et orci ac est luctus rhoncus non eget elit.

Tabla 1 ← número de tabla

Número de niños embarazados en colegios del sector norte y sur de Bogotá ← título de la tabla

| Grado | Embarazadas | Abortos | No embarazadas |
|------------------------|-------------|-----------|----------------|
| Sector Norte de Bogotá | | | |
| 9 | 0 | 0 | 27 |
| 10 | 0 | 0 | 25 |
| 11 | 1 | 1 | 29 |
| Total | 1 | 1 | 81 |
| Sector Sur de Bogotá | | | |
| 9 | 2 | 3 | 20 |
| 10 | 4 | 6 | 17 |
| 11 | 8 | 12 | 15 |
| Total | 14 | 21 | 52 |

Nota. Esta tabla muestra cómo cambia la cantidad de niñas embarazadas de acuerdo con la zona dónde viven y, por lo tanto, del estrato social.

← encabezado

← cuerpo

← nota de tabla

Figura 30. Formato para las tablas en la Norma APA7ª edición.

Fuente: <https://normas-apa.org/estructura/tablas/>

- **Ubicación:** Las tablas deben ubicarse en el texto cerca de la primera mención o al final en un apéndice.
- **Numeración:** Las tablas se numeran secuencialmente con números arábigos (por ejemplo, Tabla 1, Tabla 2, etc.).
- **Título:** Cada tabla debe tener un título breve y descriptivo en la parte superior,

que refleje claramente el contenido de la tabla.

- **Encabezados:** Las columnas deben tener encabezados claros y descriptivos. Usar líneas horizontales para separar el encabezado de los datos y el final de la tabla.

- **Espaciado:** Las tablas deben estar alineadas a la izquierda con suficiente espacio en blanco alrededor.
- **Fuente y Notas:** Si una tabla es adaptada o tomada de otra fuente, debe incluir una nota de fuente al final de la tabla, siguiendo el formato APA.

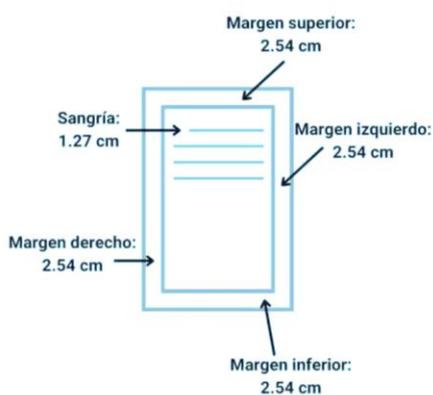
- **Citación de Tablas:** Las tablas tomadas de otras fuentes deben tener una nota de fuente al pie de la tabla. La fuente debe citarse en formato APA, indicando si la tabla fue modificada o adaptada.

Formato del Documento en APA 7ª Edición

Se establecen normas detalladas para el formato de los documentos académicos, incluyendo el tipo y tamaño de letra, márgenes, interlineado, alineación y sangría

de párrafos. Estas directrices aseguran que los documentos sean claros y uniformes, facilitando su lectura y revisión.

Normas APA - 7ª Edición



ASPECTOS GENERALES

| | | | |
|---------------|---|---|--------------------------------|
| Tipo de papel | Tamaño: carta (Letter) | Párrafo | Alineamiento: izquierda |
| | Papel: 21.59 cm x 27.94 cm (8 1/2" x 11") | | Interlineado: doble |
| Tipo de letra | Fuentes Sans Serif: | Fuente Serif: | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Calibri 11 • Arial 11 • Lucida Sans Unicode: 10 | <ul style="list-style-type: none"> • Georgia 11 • Times New Roma 12 | |

Figura 31. Formato para figura en la Norma APA7ª edición.
Fuente: <https://tutfg.es/normas-apa-7-edicion/>

A continuación, se describen las pautas clave:

Tipo y Tamaño de Letra: Debe utilizarse una fuente legible y profesional. Las fuentes recomendadas son:

Sin serifas

- Calibri: 11 puntos
- Arial: 11 puntos
- Lucida Sans Unicode: 10 puntos

Con serifas

- Times New Román: 12 puntos (La que se utiliza en la institución)
- Georgia: 11 puntos
- Computer Modern normal: 10 puntos (la fuente predeterminada en LaTeX)

Márgenes

- **Margen Superior, Inferior y derecho:** Deben ser de 1 pulgada (2.54 cm) en la parte superior e inferior de cada página.

- **Margen Izquierdo:** Deben ser de 4.0 cm (Modificación a la Norma)

Interlineado: El texto debe estar a doble espacio en todo el documento, incluyendo las secciones de referencias, notas al pie de página, citas y listas. Esto asegura una presentación uniforme y facilita la legibilidad.

Alineación

- **Texto Principal:** El texto debe estar justificado, para mejorar la claridad y la legibilidad (Modificación a la Norma).
- **Encabezados y Títulos:** Los encabezados y títulos deben estar siguiendo los niveles de encabezado establecidos por la norma APA.

Sangría de Párrafo: Cada párrafo debe comenzar con una sangría de 0.5 pulgadas

(1.27 cm) en la primera línea. Esto ayuda a distinguir los párrafos y mejora la presentación del texto.

Número de página: Debe estar en el centro en la parte inferior (Modificación a la Norma).

El uso adecuado de las normas de redacción y citación es crucial para la presentación profesional y precisa de trabajos de investigación. Las normas Vancouver y IEEE proporcionan directrices específicas para los campos de ciencias de la salud y la ingeniería, respectivamente, mientras que las normas APA, con sus actualizaciones en la 7ª edición, ofrecen un enfoque estandarizado para una amplia gama de disciplinas. Conocer y aplicar estas normas asegura la integridad y calidad en la comunicación científica.



Cuestionario

Capítulo I

CUESTIONARIO CAPITULO 1

1. **¿Qué es la metodología de la investigación?**
 - a. El estudio de los fenómenos sociales.
 - b. El conjunto de técnicas y procedimientos para recolectar y analizar datos.
 - c. La interpretación de datos estadísticos.
 - d. El diseño de encuestas.
 - e. El análisis de mercados.
2. **¿Cuál es el primer paso en el proceso de investigación?**
 - a. Revisión bibliográfica.
 - b. Análisis de datos.
 - c. Planteamiento del problema.
 - d. Elaboración de conclusiones.
 - e. Redacción del informe.
3. **¿Qué tipo de investigación se centra en describir características o comportamientos de un fenómeno?**
 - a. Experimental.
 - b. Descriptiva.
 - c. Correlacional.
 - d. Explicativa.
 - e. Documental.
4. **¿Cuál es el propósito principal de una hipótesis en la investigación?**
 - a. Definir el marco teórico.
 - b. Guiar la recolección de datos.
 - c. Probar una teoría.
 - d. Facilitar la redacción del informe.
 - e. Establecer las variables de estudio.
5. **¿Qué es una variable en el contexto de la investigación?**
 - a. Un resultado deseado.
 - b. Un elemento del marco teórico.
 - c. Un factor que puede cambiar y afectar los resultados.
 - d. Un componente de la metodología.
 - e. Una técnica de análisis.
6. **¿Cuál es la diferencia principal entre una investigación cualitativa y una cuantitativa?**
 - a. La investigación cualitativa utiliza números y la cuantitativa utiliza palabras.
 - b. La investigación cualitativa se enfoca en la recolección de datos numéricos.
 - c. La investigación cuantitativa se enfoca en datos numéricos y la cualitativa en la interpretación de fenómenos.
 - d. La investigación cualitativa es más precisa que la cuantitativa.
 - e. No hay diferencias significativas.

7. **¿Qué técnica de recolección de datos es más común en la investigación cualitativa?**
 - a. Encuestas.
 - b. Experimentos.
 - c. Observación participante.
 - d. Análisis de contenido.
 - e. Modelos estadísticos.
8. **¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de investigación correlacional?**
 - a. Estudiar la relación entre el tiempo de estudio y las calificaciones.
 - b. Investigar los efectos de un nuevo fármaco en pacientes.
 - c. Describir las características demográficas de una población.
 - d. Realizar un análisis crítico de literatura.
 - e. Desarrollar un modelo teórico.
9. **¿Qué es un marco teórico en la investigación?**
 - a. Un conjunto de datos recolectados.
 - b. Un resumen de los resultados de la investigación.
 - c. Una estructura conceptual que guía el estudio.
 - d. Un diseño experimental.
 - e. Un informe final.
10. **¿Qué tipo de muestreo se utiliza cuando cada miembro de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionado?**
 - a. Muestreo por conveniencia.
 - b. Muestreo aleatorio simple.
 - c. Muestreo intencionado.
 - d. Muestreo estratificado.
 - e. Muestreo por cuotas.
11. **¿Cuál es la función principal de la revisión bibliográfica en una investigación?**
 - a. Determinar la metodología.
 - b. Identificar lagunas en la literatura existente.
 - c. Recoger datos primarios.
 - d. Redactar el informe final.
 - e. Probar una hipótesis.
12. **¿Qué término describe la repetición de un estudio para verificar sus resultados?**
 - a. Revisión por pares.
 - b. Muestreo.
 - c. Replicación.
 - d. Generalización.
 - e. Codificación.
13. **¿Qué es una variable dependiente en un experimento?**
 - a. El factor que se manipula.
 - b. El resultado medido que se espera que cambie.
 - c. Una constante que no varía.
 - d. Un factor externo no controlado.
 - e. Un componente del marco teórico.

14. ¿Qué se entiende por "validez interna" en una investigación?

- a. La precisión con la que un estudio mide lo que pretende medir.
- b. La capacidad de generalizar los resultados a otras poblaciones.
- c. La consistencia de los resultados obtenidos.
- d. La relación entre las variables del estudio.
- e. El análisis estadístico de los datos.

15. ¿Qué tipo de investigación se enfoca en la causa y efecto entre variables?

- a. Descriptiva.
- b. Correlacional.
- c. Experimental.
- d. Exploratoria.
- e. Documental.

16. ¿Cuál es el objetivo principal de una investigación exploratoria?

- a. Describir características de un fenómeno.
- b. Identificar relaciones entre variables.
- c. Formular preguntas de investigación o hipótesis.
- d. Probar una teoría existente.
- e. Recoger datos numéricos para análisis.

17. ¿Qué es una muestra en el contexto de la investigación?

- a. El conjunto completo de individuos o elementos bajo estudio.
- b. Una teoría que guía la investigación.
- c. Un conjunto de datos recolectados.
- d. Una parte representativa de la población estudiada.
- e. Un instrumento de medición.

18. ¿Qué es una técnica de investigación longitudinal?

- a. Un estudio que compara diferentes grupos en un solo punto en el tiempo.
- b. Un estudio que observa a los mismos sujetos a lo largo de un período de tiempo.
- c. Una técnica para analizar datos cuantitativos.
- d. Un método para realizar encuestas en línea.
- e. Un enfoque para revisar la literatura existente.

19. ¿Qué es una investigación documental?

- a. Un estudio basado en la recopilación de datos experimentales.
- b. Un estudio que investiga la causa y efecto.
- c. Un análisis de contenido multimedia.
- d. Una investigación centrada en encuestas.
- e. Un estudio que utiliza documentos y registros como fuentes primarias de datos.

20. ¿Qué es la triangulación en la investigación?

- a. La combinación de diferentes métodos de recolección de datos para mejorar la validez.
- b. La selección de una muestra representativa.
- c. La revisión de literatura en diferentes disciplinas.
- d. La interpretación de datos cualitativos.
- e. El uso de herramientas estadísticas avanzadas.



02

**RECOLECCIÓN DE LOS
DATOS PARA LA**

CAPÍTULO DOS

RECOLECCIÓN DE LOS DATOS PARA LA INVESTIGACIÓN.

La recolección de datos es un componente fundamental en el proceso de investigación científica, ya que constituye la base empírica para probar hipótesis y responder a preguntas de investigación. Esta etapa involucra la

obtención y registro sistemático de información relevante, que puede ser de naturaleza cualitativa o cuantitativa, dependiendo del objetivo del estudio.



Figura 32. Recolección de datos.

Fuente: <https://blog.ssd.com.py/como-manejar-grandes-cantidades-de-datos-y-obtener-informacion-valiosa/>

Aquí se amplía la explicación sobre la recolección de datos:

Definición de Recolección de Datos

La recolección de datos es el proceso de obtener información específica y detallada que es necesaria para llevar a cabo una investigación científica. Este proceso permite a los investigadores recopilar evidencia empírica para analizar y comprender fenómenos, verificar teorías y responder preguntas de investigación.

Métodos de Recolección de Datos

- **Métodos Cualitativos**

Se sustenta en la recolección de datos de cualidades, características, porcentajes, etc.

- **Entrevistas**

Implican conversaciones estructuradas o semiestructuradas con individuos para explorar sus experiencias, opiniones y percepciones. Las entrevistas pueden ser individuales o grupales y están diseñadas para obtener información en profundidad.



Figura 33. Entrevista

Fuente: <https://www.questionpro.com/blog/es/entrevista-conductual/>

Técnica: Conversaciones detalladas con individuos para explorar a fondo sus experiencias y opiniones.

Instrumento: Guía de entrevista, ya sea estructurada o semiestructurada.

Ejemplo: Entrevistas con criadores de ganado para analizar las prácticas de manejo de pastos y su impacto en la producción. Las preguntas pueden abordar experiencias específicas y problemas encontrados.

- **Grupos Focales**

Consisten en discusiones guiadas con un grupo de participantes para obtener diversas perspectivas sobre un tema específico. Estos grupos permiten la interacción y el intercambio de ideas entre los participantes, proporcionando una visión más rica y variada sobre el fenómeno estudiado.



Figura 34. Grupo focal

Fuente: <https://usoyaplicaciondelosgruposfocales.enlaeducacionsuper.wordpress.com/2017/05/02/antecedentes/>

Técnica: Discusiones grupales moderadas para captar diversas perspectivas sobre un tema concreto.

Instrumento: Guía de discusión y preguntas abiertas.

Ejemplo: Reuniones con lecheros para discutir la adopción de nuevas tecnologías en el ordeño y sus efectos en la calidad de la leche.

Esto ayuda a entender las opiniones y desafíos relacionados.

- **Observación**

Involucra la observación directa de comportamientos y eventos en el entorno natural de los sujetos sin intervenir o modificar el contexto. La observación puede ser estructurada, con criterios específicos a seguir, o no estructurada, donde se registra todo lo relevante sin un marco predefinido.



Figura 35. Grupo focal

Fuente: <https://axoncomunicacion.net/los-perros-como-modelo-animado-natural-de-la-epilepsia/>

Técnica: Registro sistemático de comportamientos y eventos en el entorno natural, sin intervenir.

Instrumento: Diario de campo o hojas de registro.

Ejemplo: Observación de cómo se alimenta el ganado en distintos sistemas de pastoreo para identificar prácticas que afectan la salud y el rendimiento de los animales.

• **Métodos Cuantitativos**

Los métodos cuantitativos utilizan datos numéricos y entre ellos se tiene:

- **Encuestas y Cuestionarios**

Son herramientas estructuradas que utilizan preguntas cerradas y opciones predefinidas para recopilar datos numéricos. Estos instrumentos permiten recolectar grandes

cantidades de datos de manera eficiente y facilitan el análisis estadístico.



Figura 36. Encuesta

Fuente: <https://www.crehana.com/blog/gestion-talento/encuestas-equipo/>

Técnica: Utilización de formularios estructurados con preguntas cerradas y opciones predefinidas para recolectar datos numéricos.

Instrumento: Cuestionarios en formato papel o digital.

Ejemplo: Encuesta a agricultores sobre el uso de suplementos nutricionales en la dieta del ganado. La encuesta recopila datos sobre la frecuencia de uso, tipos de suplementos y resultados observados.

- Experimentos

Implican la manipulación controlada de variables independientes para observar su efecto en las variables dependientes. Los experimentos permiten establecer relaciones causales y controlar factores que podrían influir en los resultados.



Figura 37. Experimentos

Técnica: Manipulación controlada de variables para observar su efecto en otras variables.

Instrumento: Diseño experimental con variables controladas y dispositivos de medición.

Ejemplo: Experimento para evaluar cómo diferentes tipos de alimentos afectan el aumento de peso en terneros. Se prueban distintas dietas y se mide el aumento de peso durante un periodo determinado.

- Mediciones y Registros

Incluyen la obtención de datos precisos y objetivos mediante instrumentos de medición, como balanzas, termómetros y otros dispositivos. Estos datos se registran sistemáticamente para asegurar la precisión y la integridad.



Figura 38. Medición y registro

Fuente: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/los-registros-son-el-fundamento-de-una-administracion-eficiente>

Técnica: Obtención de datos precisos mediante instrumentos de medición.

Instrumento: Herramientas de medición como balanzas y termómetros.

Ejemplo: Medición de la temperatura corporal y el peso de los animales para monitorear su salud y crecimiento. Los datos se registran de manera organizada para evaluar tendencias y detectar posibles problemas.

Planificación de la Recolección de Datos

• Diseño del Instrumento de Recolección

Cuestionarios y Encuestas: Deben ser diseñados con preguntas claras y pertinentes que se alineen con los objetivos de investigación. Las escalas de respuesta deben ser adecuadas para capturar la información deseada de manera precisa.

Guías de Entrevista: Se deben preparar preguntas abiertas y temas a cubrir que permitan obtener información rica y detallada, así como establecer un marco flexible para explorar temas emergentes durante las entrevistas.

Formatos de Observación: Es importante definir criterios claros y metodologías para registrar datos observacionales de manera sistemática y coherente.

• Selección de la Muestra

La selección de la muestra puede realizarse de dos maneras principales: aleatoria o no aleatoria. En el caso de la muestra aleatoria, todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados, lo que asegura que la muestra refleje fielmente a la población general y reduce el riesgo de sesgo, permitiendo obtener resultados más precisos y generalizables. Por otro lado, la muestra no aleatoria se selecciona basándose en criterios específicos, como conveniencia o características particulares de los participantes. Aunque este método puede introducir sesgos, a menudo se utiliza por limitaciones prácticas, como restricciones de tiempo o recursos.

Ejecución de la Recolección de Datos

Recolección Sistemática

Los datos deben ser recolectados siguiendo los procedimientos establecidos para asegurar la consistencia y la calidad. La implementación rigurosa de estos

procedimientos ayuda a evitar errores y sesgos.

Registro y Almacenamiento

Los datos deben ser registrados de manera organizada utilizando herramientas adecuadas, como hojas de cálculo, bases de datos o software especializado. Esto facilita el acceso, el análisis y la interpretación posterior de los datos.

Consideraciones Éticas y de Calidad

Confidencialidad y Consentimiento

Es fundamental manejar los datos de manera confidencial y asegurarse de que los participantes hayan dado su consentimiento informado para participar en la investigación.

Validez y Fiabilidad

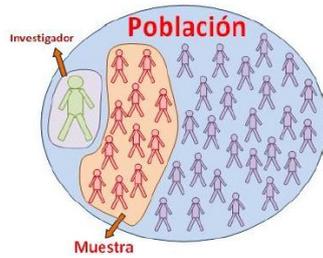
Los métodos de recolección de datos deben ser válidos, es decir, medir lo que se pretende medir, y fiables, es decir, consistentes y reproducibles. La validez y fiabilidad son cruciales para obtener resultados precisos y confiables.

La recolección de datos es una fase esencial en la investigación científica que requiere una planificación detallada y una ejecución precisa. Utilizando métodos cualitativos y cuantitativos adecuados y siguiendo principios éticos y de calidad, los investigadores pueden obtener datos robustos y significativos. Estos datos son fundamentales para el análisis y la interpretación, y juegan un papel crucial en el avance del conocimiento y la solución de problemas en diversas áreas de estudio.

Población y Muestra

Población

Es el conjunto total de individuos, objetos o eventos que cumplen con ciertos criterios y sobre los cuales se desea obtener información o hacer inferencias. Por ejemplo, en un estudio sobre la salud del ganado bovino en una región específica, la población sería todos los ganaderos y sus animales en esa región.



Ejemplos:

- Población de estudio sobre enfermedades del ganado: Todos los bovinos en una provincia que han sido diagnosticados con una enfermedad específica.
- Población para un análisis de eficiencia alimentaria: Todos los criadores de cerdos en una región que utilizan un tipo particular de suplemento nutricional.
- Población para una evaluación de bienestar animal: Todos los rebaños de ovejas en un área que implementan un nuevo tipo de manejo del pastoreo.

Muestra

Es un subconjunto representativo de la población seleccionado para el estudio. La muestra proporciona datos que permiten hacer inferencias sobre la población total. La selección puede ser aleatoria, donde cada miembro de la población tiene la misma oportunidad de ser incluido, asegurando una representación justa y reduciendo el sesgo. Alternativamente, se puede optar por una muestra no aleatoria basada en criterios específicos, lo cual puede introducir sesgos, pero a veces es necesario por razones prácticas.

Ejemplos

- Muestra aleatoria en un estudio de salud del ganado: Seleccionar un grupo al azar de 50 bovinos de diferentes granjas dentro de una provincia para evaluar la prevalencia de una enfermedad.
- Muestra no aleatoria para eficiencia alimentaria: Escoger un grupo de granjas que ya usan el suplemento nutricional y analizar sus resultados para determinar la efectividad del producto.
- Muestra aleatoria para bienestar animal: Elegir al azar 30 rebaños de ovejas de distintas explotaciones para evaluar el impacto de un nuevo sistema de manejo de pastos.

Seleccionar y definir adecuadamente la población y la muestra es clave para garantizar que los resultados de la investigación sean válidos y aplicables a la población objetivo.

Tipos de Muestreo

En investigación, muestreo es el proceso de seleccionar una muestra representativa de una población para estudiar sus características. Existen dos categorías principales de muestreo: probabilístico y no probabilístico.



- **Muestreo No Probabilístico**

En el muestreo no probabilístico, no todos los miembros de la población tienen una probabilidad conocida de ser seleccionados, lo que puede introducir sesgos.



Figura 39. Tipos de muestreo no probabilístico
 Fuente: <https://reisdigital.es/estadistica/muestreo-no-probabilistico/>

Los métodos comunes son:

- **Muestreo por Conveniencia:** Se seleccionan los participantes que son más accesibles o disponibles. Por ejemplo, en un estudio sobre prácticas de manejo en ganado, se podría seleccionar a los ganaderos que están dispuestos a participar y que se encuentran fácilmente, lo cual puede ser práctico, pero menos representativo.

Ejemplos

Ejemplo 1: Para un estudio sobre la salud de los caballos en una clínica veterinaria, se seleccionan los caballos que llegan a la clínica en el período de estudio, debido a la facilidad de acceso.

Ejemplo 2: En una investigación sobre la eficiencia de un nuevo tipo de alimento para cerdos, se eligen las granjas que están localizadas cerca del centro de investigación y que están dispuestas a participar.

Ejemplo 3: Para analizar las prácticas de manejo en diferentes explotaciones de ovinos, se seleccionan las granjas que se encuentran cerca de la universidad y que están abiertas a recibir investigadores.

- **Muestreo por Juicio o Intencional:** El investigador elige a los participantes basándose en su conocimiento o criterio sobre quiénes son los más adecuados para el estudio. Por ejemplo, en un estudio sobre técnicas de reproducción avanzadas en ganado, el investigador podría seleccionar granjas conocidas por usar estas técnicas innovadoras, lo que puede introducir sesgos, pero proporciona información específica.

Ejemplos

Ejemplo 1: En un estudio sobre técnicas avanzadas de inseminación artificial en ganado, se seleccionan granjas que el investigador sabe que utilizan estas técnicas innovadoras para obtener información detallada.

Ejemplo 2: Para investigar la gestión de enfermedades infecciosas en una región, se seleccionan las granjas que tienen una reputación conocida por su manejo efectivo de enfermedades, según el criterio del investigador.

Ejemplo 3: En un estudio sobre prácticas de alimentación orgánica en aves, se eligen granjas especializadas en alimentación orgánica y certificadas, según la recomendación de expertos en el área.

- **Muestreo por Cuotas:** Se seleccionan individuos hasta cumplir con ciertas cuotas relacionadas con características específicas, como edad o tipo de ganado. Por ejemplo, en una investigación sobre prácticas de manejo

en distintas especies de ganado, se podría seleccionar un número fijo de granjas que crían vacas lecheras, bovino de carne y ovejas para asegurar la representación de cada tipo.

Ejemplos

Ejemplo 1: Para evaluar las prácticas de manejo de pastoreo en diferentes tipos de ganado, se selecciona un número fijo de granjas que crían vacas, ovejas y caballos para asegurar representación de cada tipo de ganado.

Ejemplo 2: En un estudio sobre la implementación de tecnologías de riego en cultivos forrajeros, se selecciona un número específico de explotaciones que cultivan pastos, alfalfa y leguminosas para obtener una muestra representativa.

Ejemplo 3: Para analizar el uso de suplementos vitamínicos en diferentes especies de animales de granja, se seleccionan un número determinado de granjas que crían vacas lecheras, cerdos y aves, garantizando representación equitativa para cada especie.

- **Muestreo Voluntario:** El muestreo voluntario, también conocido como autoselección, es un método de muestreo no probabilístico donde los participantes deciden por sí mismos si quieren formar parte del estudio. En este enfoque, los investigadores invitan a individuos a unirse al estudio, y solo aquellos que están interesados y dispuestos a participar son incluidos en la muestra.

Ejemplos

Ejemplo 1: Para evaluar el impacto de una nueva técnica de manejo en la producción de leche, se invita a granjeros interesados en probar la técnica a

participar en el estudio, basándose en su disposición a colaborar.

Ejemplo 2: En una investigación sobre el comportamiento de los cerdos en sistemas de crianza en libertad, se solicita a los propietarios de granjas que crían cerdos en estos sistemas que participen voluntariamente en el estudio.

Ejemplo 3: Para analizar la eficacia de un nuevo medicamento para la salud aviar, se contacta a granjas avícolas que han expresado interés en participar en ensayos clínicos y se les pide que se inscriban voluntariamente.

• Muestreo Probabilístico

El muestreo probabilístico asegura que cada miembro de la población tenga una probabilidad conocida y no nula de ser seleccionado. Esto aumenta la representatividad de la muestra y permite realizar inferencias válidas sobre la población.

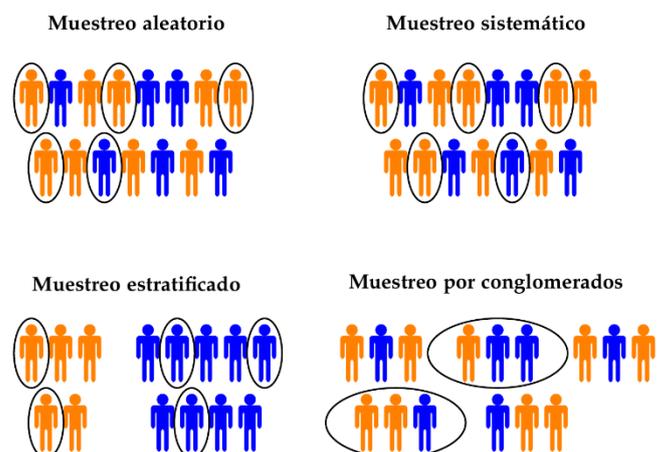


Figura 40. Tipos de muestreo probabilístico
Fuente: <https://torres.epv.uniovi.es/centon/grafico-tikz-metodo-muestreo.html>

Los principales métodos son:

- Muestreo Aleatorio Simple

Cada individuo de la población tiene la misma probabilidad de ser elegido. Este método garantiza que la muestra sea aleatoria y representativa. Por ejemplo, en un

estudio sobre el bienestar animal, se podría seleccionar al azar un número específico de vacas de una base de datos de todos los animales en una región para evaluar su salud.

Fórmulas

- Con población finita (Establecida)

$$n = \frac{N}{E^2(N - 1) + 1}$$

Donde

N: Población

n: Muestra

E: Error o Significancia (1 a 5 %)

- Con población finita (Establecida y se conoce condiciones)

$$n = \frac{z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{E^2(N - 1) + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde

N: Población

n: Muestra

E: Error o Significancia (1 a 5 %)

z: Nivel de confianza (correspondiente con la tabla de valores de z).

p: Porcentaje de la población que tiene el atributo deseado. (cuando no hay indicación de la población que posee o condición, se asume 50% para p y 50% para q)

q: Porcentaje de la población que no tiene el atributo deseado = 1-p.

- Con población infinita (No Establecida)

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q}{E^2}$$

Donde

n: Muestra

E: Error o Significancia (1 a 5 %)

z: Nivel de confianza (correspondiente con la tabla de valores de z).

p: Porcentaje de la población que tiene el atributo deseado. (cuando no hay indicación de la población que posee o condición, se asume 50% para p y 50% para q)

q: Porcentaje de la población que no tiene el atributo deseado = 1-p.

Ejemplos

Ejemplo 1: Para estudiar la incidencia de parásitos en un rebaño de 500 vacas, se selecciona al azar 50 vacas para realizar pruebas de diagnóstico y evaluar la prevalencia de diferentes tipos de parásitos.

Ejemplo 2: En una investigación sobre el rendimiento de distintas razas de gallinas ponedoras, se elige al azar 30 gallinas de un lote de 200 para comparar la producción de huevos.

Ejemplo 3: Para evaluar el impacto de un nuevo suplemento en el crecimiento de lechones, se selecciona al azar 20 lechones de un grupo de 100 para medir su incremento de peso después de dos meses de suplementación.

Aleatorización

La aleatorización es un proceso clave en el diseño de investigaciones científicas, especialmente en experimentos y estudios que buscan establecer relaciones causales. Este método asigna sujetos o unidades de estudio a diferentes grupos o condiciones de manera aleatoria, garantizando que cada participante tenga la misma probabilidad de ser asignado a cualquier grupo. Esto minimiza sesgos y equilibra tanto las variables conocidas como las desconocidas entre los grupos, permitiendo que los resultados sean más fiables y generalizables.

Importancia de la Aleatorización

- **Reducción del Sesgo:** Al asignar participantes de manera aleatoria, se disminuye el riesgo de que factores externos influyan en los resultados, asegurando que las diferencias observadas entre los grupos sean resultado de la intervención y no de otras variables.
- **Equilibrio de Variables:** La aleatorización distribuye equitativamente las características de los participantes, tanto conocidas como desconocidas, entre los grupos, lo que permite atribuir las variaciones en los resultados a la intervención experimental con mayor confianza.
- **Validez Interna:** Minimizar los sesgos y equilibrar las variables incrementa la validez interna del estudio, lo que facilita establecer una relación causal más clara entre la intervención y los resultados observados.

Ejemplo de Muestreo Aleatorio

Se tiene una población de 100 animales en una granja, del cual se toma una muestra probabilística de 35 y se realizó un muestreo al azar como se observa en la siguiente tabla.

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 6 | 20 | 12 | 10 | 25 |
| 1 | 16 | 7 | 19 | 28 |
| 32 | 27 | 8 | 18 | 29 |
| 15 | 9 | 5 | 23 | 14 |
| 4 | 22 | 13 | 2 | 33 |
| 21 | 31 | 11 | 34 | 26 |
| 17 | 30 | 24 | 35 | 3 |

Tabla 1. Muestreo Aleatorio

- Muestreo Sistemático

Se seleccionan participantes siguiendo un intervalo fijo. Por ejemplo, si se tiene una lista de granjeros, se podría elegir cada décimo granjero para estudiar sus métodos de alimentación. Este método es útil para

garantizar una distribución uniforme en la muestra.

Ejemplos

Ejemplo 1: En un estudio sobre la calidad del agua en 150 estanques de peces, se toma una muestra de agua de cada quinto estanque para analizar su composición química y detectar contaminantes.

Ejemplo 2: Se elige cada décimo granjero en una lista de 100 granjeros que crían ovejas para investigar las prácticas de manejo de parásitos y su efectividad.

Ejemplo 3: En una investigación sobre la eficiencia de sistemas de alimentación en 80 explotaciones avícolas, se selecciona cada cuarta explotación para evaluar el impacto en el crecimiento de los pollos.

- Muestreo Estratificado

La población se divide en subgrupos o estratos (por ejemplo, por tipo de ganado o ubicación geográfica). Luego, se selecciona una muestra de cada estrato. Esto asegura que todos los subgrupos importantes estén representados. Por ejemplo, en un estudio sobre la productividad en diferentes tipos de ganado en varias regiones, se tomaría una muestra de cada tipo de ganado y de cada región.

Fórmula

$$fh = \frac{n}{N} \quad ni = fh * Ni$$

Donde

fh: Coeficiente de estratificación

N: Población General

n: Muestra General

E: Error o Significancia (1 a 5 %)

ni: muestra de cada grupo

Ni: Población de cada grupo

Ejemplos

Ejemplo 1: Para un estudio sobre la productividad de vacas lecheras en diferentes regiones, se divide la región en estratos basados en el tipo de alimentación (pastoreo, ensilaje, mezcla) y se selecciona una muestra de granjas de cada estrato.

Ejemplo 2: En una investigación sobre el manejo de enfermedades en distintas razas de cerdos, se estratifica la muestra en función de la raza (Yorkshire, Landrace, Duroc) y se elige un número igual de granjas para cada raza para un análisis comparativo.

Ejemplo 3: Para evaluar el impacto de prácticas de manejo en la producción de miel, se divide a los apicultores en estratos según el tamaño de las colmenas (pequeñas, medianas, grandes) y se selecciona una muestra de apicultores de cada estrato para el estudio.

- Muestreo por Conglomerados

La población se divide en grupos o conglomerados. Se seleccionan algunos de estos grupos al azar y, luego, todos los miembros de los grupos seleccionados son incluidos en la muestra. Por ejemplo, se podría seleccionar al azar algunas explotaciones

ganaderas y estudiar todos los animales dentro de esas explotaciones.

Ejemplos

Ejemplo 1: Se dividen las granjas en una región en varios conglomerados (zonas geográficas) y se selecciona al azar un número de estas zonas para estudiar todos los bovinos dentro de las granjas de las zonas seleccionadas.

Ejemplo 2: En un estudio sobre el impacto de técnicas de manejo de pastoreo, se seleccionan al azar algunas explotaciones ganaderas en diferentes áreas de una región y se estudian todos los animales dentro de las explotaciones de esas áreas.

Ejemplo 3: Para evaluar la eficacia de un programa de vacunación en aves de corral, se elige al azar ciertas áreas avícolas dentro de una región y se examinan todas las aves en las explotaciones de esas áreas seleccionadas.

Cada tipo de muestreo tiene sus ventajas y limitaciones, y la elección del método adecuado depende de los objetivos del estudio, las características de la población y los recursos disponibles. La correcta aplicación del método de muestreo es crucial para obtener resultados válidos y generalizables en la investigación.

Aplicación de muestreo No Probabilístico

Ejercicio 1: Análisis de Pododermatitis en Cantón Patate

Tipo de muestreo no probabilística a juicio, ya que según estudios realizados por Iván Javier Alvarado Camino (2016) realizaron un trabajo de investigación en zona cálida en el cual evaluó el comportamiento productivo de pollos Broiler con tres densidades 10-11 y 12 pollos/m² dando como resultado que la mayor densidad en la que consume más alimento es en la 11 pollos/m², y dando como menor cantidad de mortalidad fue en la de 10 pollos/m² con 0.0 % , y teniendo mayor relación de costo beneficio fue la de 12 pollos/m².

| Tratamientos | Peso [±] | Densidad | Población | Muestra |
|--------------|-------------------|--------------------------|-----------|------------------------|
| To | 37 kg | 10 aves/m ² | 100 | 40 aves/m ² |
| T1 | 40.7 kg | 11 aves / m ² | 100 | 44 aves/m ² |
| T2 | 44.4 kg | 12 aves / m ² | 100 | 48 aves/m ² |
| T3 | 48.1 kg | 13 aves / m ² | 100 | 52 aves/m ² |
| | | | Total. | 184 aves |

Tabla 2. Muestreo no probabilístico a juicio

Ejercicio 2: Análisis de Parasitario en Bovinos

Tipo de muestreo no probabilística a conveniencia porque en base actividades realizadas en bovinos de diferentes especies, razas y lugares se pudo obtener adecuados resultados, análisis e interpretaciones con un

promedio de animales de 10, por lo que la presente investigación se realizara con grupos de 15 y 20 elementos.

Aplicación de muestreo Probabilístico

Ejercicio 1: Muestreo Aleatorio Simple

Un investigador está estudiando un rebaño de 800 ovejas para determinar la proporción de animales infectados con una enfermedad específica. Se desea un nivel de confianza del 96% y un margen de error del 4%. Utiliza la fórmula para calcular el tamaño de la muestra necesario.

Datos

- Tamaño de la población (N): 800
- Error (E): 0,04

Solución

$$n = \frac{N}{E^2(N - 1) + 1}$$

$$n = \frac{800}{(0,04)^2(800 - 1) + 1}$$

$$n = 351,1 \approx 352$$

Ejercicio 2: Muestreo Aleatorio Simple

Una granja tiene un total de 500 vacas. Un investigador desea estimar la prevalencia de una enfermedad específica en esta población con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Se sabe que la prevalencia esperada de la enfermedad es del 10%. Calcula el tamaño de muestra necesario.

Datos

- Tamaño de la población (N): 500
- Nivel de confianza: 95% (lo que implica un valor crítico z de 1.645 para un nivel de confianza del 95%)
- Error (E): 0.05

- Prevalencia esperada (p): 0.10

Solución

$$n = \frac{z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{E^2(N - 1) + z^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{(1,645)^2(500)(0,10)(0,90)}{(0,05)^2(500 - 1) + (1,96)^2(0,10)(0,90)}$$

$$n = 81,66 \approx 82$$

Ejercicio 3: Muestreo Aleatorio Simple

Un investigador desea estimar la prevalencia de una enfermedad en un rebaño grande de vacas lecheras, considerándose la población como infinita. Se requiere un nivel de confianza del 96% y un margen de error del 3%. La prevalencia esperada de la enfermedad es del 15%. Calcula el tamaño de muestra necesario utilizando la fórmula para poblaciones infinitas.

Datos

- Nivel de confianza: 96% (lo que implica un valor crítico z de 1.751 para un nivel de confianza del 96%)
- Error (E): 0.03
- Prevalencia esperada (p): 0.15

Solución

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q}{E^2}$$

$$n = \frac{(1,751)^2(0,15)(0,85)}{(0,03)^2}$$

$$n = 434,20 \approx 435$$

Ejercicio 4: Muestreo Estratificado

Se tiene una población de 13000 pollos en una granja y se desea realizar una investigación del crecimiento en base a su peso, para lo cual se va a realizar 5 grupos de análisis de la siguiente forma:

| Grupos de Análisis | Cantidad población |
|--------------------|--------------------|
| Grupo 1 | 3000 |
| Grupo 2 | 2000 |
| Grupo 3 | 1500 |
| Grupo 4 | 2500 |
| Grupo 5 | 4000 |
| Total | 13000 |

Tabla 3. Datos de las poblaciones de cada grupo

Determinar:

- La muestra general del análisis (Muestreo aleatorio simple)
- La muestra de cada grupo (Muestreo estratificado)

Datos

Población general= 13000 pollos

Solución

a. Muestreo aleatorio simple (n)

$n = \frac{N}{E^2(N-1)+1}$ E= error, puede asumir un valor de 0% a 5%, con el valor de **0,05**

$$n = \frac{13000}{0,05^2(13000 - 1) + 1}$$

$$n = 388,08 = 389$$

Siempre se debe aproximar al inmediato superior cuando tiene decimal, no importa que sea menor que 5.

| Tabla de comparación de muestreo aleatorio con diferente Error | | | |
|--|-----------|--------------|--------------|
| Población (N) | Error (E) | Muestreo (n) | Muestreo (n) |
| 13000 | 0,05 | 388,09 | 388 |
| 13000 | 0,01 | 5652,42 | 100 |
| 13000 | 0,02 | 2096,91 | 2097 |
| 13000 | 0,03 | 1023,69 | 34 |
| 13000 | 0,04 | 596,37 | 596 |
| 13000 | 0,005 | 9811,51 | 9812 |
| 13000 | 0,004 | 10761,73 | 246 |
| 13000 | 0,003 | 11638,41 | 326 |
| 13000 | 0,002 | 12357,46 | 12357 |
| 13000 | 0,001 | 12833,18 | 12833 |

Tabla 4. Comparación de muestreo aleatorio con diferente Error

b. Muestreo estratificado

Se lo realiza con n=20

$$fh = \frac{n}{N}$$

fh = Factor de muestreo estratificado

$$fh = \frac{389}{13000}$$

$$fh = 0,03$$

Muestreo de cada grupo

$$n1 = fh * N1$$

$$n1 = 0,03 * 300$$

$$n1 = 90$$

$$n2 = fh * N2$$

$$n2 = 0,03 * 2000$$

$$n2 = 60$$

$$n3 = fh * N3$$

$$n3 = 0,03 * 1500$$

$$n3 = 45$$

$$n4 = fh * N4$$

$$n4 = 0,03 * 2500$$

$$n4 = 75$$

$$n5 = fh * N5$$

$$n5 = 0,03 * 4000$$

$$n5 = 120 = \mathbf{119}$$

| Tabla de comprobación de la muestra estratificado | | |
|---|--------------------|------------------|
| Grupos de Análisis | Cantidad población | Cantidad muestra |
| Grupo 1 | 3000 | 90 |
| Grupo 2 | 2000 | 60 |
| Grupo 3 | 1500 | 45 |
| Grupo 4 | 2500 | 75 |
| Grupo 5 | 4000 | 119 |
| Total | 13000 | 389 |

Tabla 5. Comprobación de la muestra estratificado

Ejercicio 5: Muestreo Estratificado

Una población de 6000 personas se ha dividido en 3 estratos o grupos, uno con 1000 personas, otro con 3500 y otro con 1500. En esa población se ha realizado un muestreo estratificado, en el que se han elegido al azar 15 personas del grupo 3.

Determinar:

- La muestra general del análisis (Muestreo aleatorio simple)
- La muestra de los grupos faltantes (Muestreo estratificado)

Datos

- Población grupo 1= 1000 personas
- Población grupo 2= 3500 personas
- Población grupo 3= 1500 personas
- Población general= 6000 personas
- Muestra general= 15 (Es un dato)

a. Muestreo aleatorio simple (n)

$$n = 15 \text{ personas}$$

b. Muestreo estratificado

Se lo realiza con $n=15$

$$fh = \frac{n}{N}$$

fh = Factor de muestreo estratificado

$$fh = \frac{15}{6000}$$

$$fh = 0,0025$$

Muestreo de cada grupo

$$n1 = fh * N1$$

$$n1 = 0,0025 * 1000$$

$$n1 = 2,5 = 2$$

$$n2 = fh * N2$$

$$n2 = 0,0025 * 3500$$

$$n2 = 8,75 = 9$$

$$n3 = fh * N3$$

$$n3 = 0,0025 * 1500$$

$$n3 = 3,75 = 4$$

| Tabla de comprobación de la muestra estratificada | | |
|---|--------------------|------------------|
| Grupos de Análisis | Cantidad población | Cantidad muestra |
| Grupo 1 | 1000 | 2 |
| Grupo 2 | 3500 | 9 |
| Grupo 3 | 1500 | 4 |
| Total | 13000 | 15 |

Tabla 6. Comprobación de la muestra estratificado

Ejercicio 6: Muestreo Estratificado

En el campus Benjamín Araújo hay 120 estudiantes: en la nueva malla hay 20 estudiantes en Florifruticultura y 58 Producción Animal; en la malla tradicional hay 17 estudiantes en Florifruticultura y 25 Producción Animal. Se requiere extraer una muestra de estudiantes para establecer nivel de aprendizaje.

Determinar:

- La muestra general del análisis (Muestreo aleatorio simple)
- La muestra de cada grupo (Muestreo estratificado)
- La muestra por subgrupos que son hombre y mujer de cada carrera (Muestreo por racimos)

Datos

- Población general= 120 estudiantes
- Florifruticultura (Nueva malla) = 20
- Producción Animal (Nueva malla) = 58
- Florifruticultura (Malla tradicional) = 17
- Producción Animal (Malla tradicional) = 25

a. Muestreo aleatorio simple (n)

$$n = \frac{N}{E^2(N-1)+1}$$

E= error, puede asumir un valor de 0% a 5%, en valor de 0 a **0,05**

$$n = \frac{120}{0,05^2(120 - 1) + 1}$$

$$n = 92,49 = 93$$

b. Muestreo estratificado

Se lo realiza con n=93

$$fh = \frac{n}{N}$$

fh = Factor de muestreo estratificado

$$fh = \frac{93}{120}$$

$$fh = 0,775$$

Muestreo de cada grupo

Florifruticultura (Nueva malla) = 20

$$n1 = fh * N1$$

$$n1 = 0,775 * 20$$

$$n1 = 15,5 = 16$$

Producción Animal (Nueva malla) = 58

$$n2 = fh * N2$$

$$n2 = 0,775 * 58$$

$$n2 = 44,95 = 45$$

Florifruticultura (Malla tradicional) = 17

$$n3 = fh * N3$$

$$n3 = 0,775 * 17$$

$$n3 = 13,175 = 13$$

Producción Animal (Malla tradicional) = 25

$$n4 = fh * N4$$

$$n4 = 0,775 * 25$$

$$n4 = 19,375 = 19$$

| Tabla de comprobación de la muestra estratificado | | |
|---|--------------------|------------------|
| Grupos de Análisis | Cantidad población | Cantidad muestra |
| Grupo 1 | 20 | 16 |
| Grupo 2 | 58 | 45 |
| Grupo 3 | 17 | 13 |
| Grupo 4 | 25 | 19 |
| Total | 120 | 93 |

Tabla 7. Comprobación de la muestra estratificado

c. Muestreo por racimos

Se lo realiza con N=93

$$n = \frac{N}{E^2(N-1)+1}$$

E= error, puede asumir un valor de 0% a 5%, en valor de 0 a **0,05**

$$n = \frac{93}{0,05^2(93 - 1) + 1}$$

$$n = 75,61 = 76$$

$$fh = \frac{n}{N}$$

$$fh = \frac{76}{93}$$

$$fh = 0,81$$

Muestreo de cada grupo

Florifruticultura (Nueva malla) = 16 (12 Mujeres)

$$n1 = fh * N1$$

$$n1 = 0,81 * 12$$

$$n1 = 9,72 = 9$$

Florifruticultura (Nueva malla) = 16 (4 Hombres)

$$n1 = fh * N1$$

$$n1 = 0,81 * 4$$

$$n1 = 3,24 = 3$$

Producción Animal (Nueva malla) = 45 (30 Mujeres)

$$n2 = fh * N2$$

$$n2 = 0,81 * 30$$

$$n2 = 24,3 = 25$$

Producción Animal (Nueva malla) = 45 (15 Hombres)

$$n2 = fh * N2$$

$$n2 = 0,81 * 15$$

$$n2 = 12,15 = 13$$

Florifruticultura (Malla tradicional) = 13 (12 Mujeres)

$$n3 = fh * N3$$

$$n3 = 0,81 * 12$$

$$n3 = 9,72 = 10$$

Florifruticultura (Malla tradicional) = 13 (1 Hombre)

$$n3 = fh * N3$$

$$n3 = 0,81 * 1$$

$$n3 = 0,81 = 1$$

Producción Animal (Malla tradicional) = 19 (10 Mujeres)

$$n4 = fh * N4$$

$$n4 = 0,81 * 10$$

$$n4 = 8,1 = 8$$

Producción Animal (Malla tradicional) = 19 (9 Hombres)

$$n4 = fh * N4$$

$$n4 = 0,81 * 9$$

$$n4 = 7,29 = 7$$

| Tabla de comprobación de la muestra racimos | | |
|---|--------------------|------------------|
| Grupos de Análisis | Cantidad población | Cantidad muestra |
| Grupo 1 M | 12 | 9 |
| Grupo 1 H | 4 | 3 |
| Grupo 2 M | 30 | 25 |
| Grupo 2 H | 15 | 13 |
| Grupo 3 M | 12 | 10 |
| Grupo 3 H | 1 | 1 |
| Grupo 4 M | 10 | 8 |
| Grupo 4 H | 9 | 7 |
| Total | 93 | 76 |

Tabla 8. Comprobación de la muestra de racimos



Cuestionario

Capítulo II

CUESTIONARIO CAPÍTULO II

- 1. ¿Qué se entiende por recolección de datos en la investigación?**
 - a. La creación de teorías.
 - b. La obtención de información relevante para el estudio.
 - c. La interpretación de resultados.
 - d. La redacción del informe final.
 - e. La formulación de hipótesis.
- 2. ¿Cuál de las siguientes es una técnica de recolección de datos cualitativa?**
 - a. Encuestas.
 - b. Cuestionarios estructurados.
 - c. Entrevistas en profundidad.
 - d. Análisis estadístico.
 - e. Experimentos controlados.
- 3. ¿Qué técnica se utiliza comúnmente para recolectar datos cuantitativos?**
 - a. Observación participante.
 - b. Grupos focales.
 - c. Encuestas.
 - d. Análisis de contenido.
 - e. Entrevistas abiertas.
- 4. ¿Qué es un muestreo probabilístico?**
 - a. Un método de selección donde todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados.
 - b. Un método de selección basado en la conveniencia del investigador.
 - c. Una técnica en la que se elige a los participantes según su disponibilidad.
 - d. Un tipo de muestreo en el que no se conoce la probabilidad de selección.
 - e. Un enfoque que depende de juicios subjetivos.
- 5. ¿Cuál de los siguientes es un tipo de muestreo probabilístico?**
 - a. Muestreo por conveniencia.
 - b. Muestreo intencionado.
 - c. Muestreo por cuotas.
 - d. Muestreo aleatorio simple.
 - e. Muestreo de bola de nieve.
- 6. ¿Qué caracteriza al muestreo aleatorio simple?**
 - a. Se eligen los individuos más fáciles de acceder.
 - b. Se seleccionan individuos con características específicas.
 - c. Cada miembro de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionado.
 - d. Se eligen los individuos que el investigador considera relevantes.
 - e. Se seleccionan individuos por su proximidad geográfica.
- 7. ¿Qué es un muestreo estratificado?**
 - a. Un tipo de muestreo donde todos los miembros tienen la misma probabilidad de ser seleccionados.
 - b. Un método en el que la población se divide en subgrupos homogéneos y se selecciona una muestra de cada subgrupo.

- c. Un tipo de muestreo no probabilístico.
- d. Un enfoque que selecciona individuos basados en la conveniencia.
- e. Un tipo de muestreo donde se seleccionan individuos disponibles en el momento.

8. ¿Qué es el muestreo por conglomerados?

- a. Selección aleatoria de individuos.
- b. Selección basada en la proximidad geográfica.
- c. Selección de grupos enteros o conglomerados en lugar de individuos aislados.
- d. Selección basada en la accesibilidad.
- e. Selección basada en el juicio del investigador.

9. ¿Cuál es una ventaja del muestreo probabilístico?

- a. Es más fácil de implementar.
- b. Permite hacer generalizaciones válidas a la población.
- c. Es menos costoso que otros métodos.
- d. Se basa en la disponibilidad de los participantes.
- e. Se centra en casos extremos.

10. ¿Qué define al muestreo no probabilístico?

- a. Todos los miembros de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados.
- b. Es un método utilizado principalmente en grandes poblaciones.
- c. Siempre es más preciso que el muestreo probabilístico.
- d. Es obligatorio en estudios experimentales.
- e. No se conoce la probabilidad de selección de cada individuo.

11. ¿Cuál de los siguientes es un tipo de muestreo no probabilístico?

- a. Muestreo aleatorio simple.
- b. Muestreo estratificado.
- c. Muestreo por conveniencia.
- d. Muestreo sistemático.
- e. Muestreo por conglomerados.

12. ¿Qué caracteriza al muestreo por conveniencia?

- a. Selección aleatoria de individuos.
- b. Selección de participantes disponibles y accesibles en el momento del estudio.
- c. Selección basada en la división de la población en subgrupos.
- d. Selección basada en el juicio del investigador.
- e. Selección basada en un patrón numérico.

13. ¿Qué es el muestreo intencionado o por juicio?

- a. Selección aleatoria simple.
- b. Selección basada en criterios específicos definidos por el investigador.
- c. Selección basada en la proximidad geográfica.
- d. Selección de grupos completos.
- e. Selección basada en la facilidad de acceso.

14. ¿Cuál es una desventaja del muestreo no probabilístico?

- a. Es más costoso.
- b. Es más difícil de implementar.
- c. Siempre requiere una gran cantidad de datos.

- d. No permite la recolección de datos cualitativos.
- e. No permite generalizar los resultados a toda la población.

15. ¿Qué es el error de muestreo?

- a. La diferencia entre los resultados de la muestra y la realidad de la población.
- b. Un error en la recolección de datos.
- c. Una inconsistencia en la formulación de preguntas de la encuesta.
- d. Un problema en el análisis de datos cualitativos.
- e. Una variable no controlada en un experimento.

16. Si un investigador selecciona al azar 50 vacas de un rebaño de 500 para medir su peso promedio, ¿qué tipo de muestreo está utilizando?

- a. Muestreo por conveniencia.
- b. Muestreo intencionado.
- c. Muestreo aleatorio simple.
- d. Muestreo por cuotas.
- e. Muestreo de bola de nieve.

17. Un estudio pecuario selecciona granjas en diferentes regiones y luego escoge al azar 10 animales de cada granja. ¿Qué técnica de muestreo está empleando?

- a. Muestreo estratificado.
- b. Muestreo por conglomerados.
- c. Muestreo por conveniencia.
- d. Muestreo sistemático.
- e. Muestreo aleatorio simple.

18. Para analizar la incidencia de enfermedades en un rebaño, un investigador selecciona animales de distintos grupos de edad. ¿Qué tipo de muestreo se describe aquí?

- a. Muestreo por conveniencia.
- b. Muestreo aleatorio simple.
- c. Muestreo por cuotas.
- d. Muestreo de bola de nieve.
- e. Muestreo estratificado.

19. Un veterinario elige las vacas más accesibles de un establo para realizar un análisis de salud. ¿Qué tipo de muestreo está utilizando?

- a. Muestreo por conveniencia.
- b. Muestreo aleatorio simple.
- c. Muestreo por conglomerados.
- d. Muestreo estratificado.
- e. Muestreo sistemático.

20. En una granja, un investigador selecciona cada 10ª vaca que entra en un corral para medir su peso. ¿Qué tipo de muestreo está realizando?

- a. Muestreo aleatorio simple.
- b. Muestreo sistemático.
- c. Muestreo por conglomerados.
- d. Muestreo por cuotas.
- e. Muestreo intencionado.

- 21. Un estudio sobre la calidad de la leche selecciona 5 granjas y luego muestrea al azar a todas las vacas en esas granjas. ¿Qué tipo de muestreo es este?**
- Muestreo estratificado.
 - Muestreo por conveniencia.
 - Muestreo por conglomerados.
 - Muestreo aleatorio simple.
 - Muestreo de bola de nieve.
- 22. Para un estudio de salud en una granja, se eligen vacas de diferentes corrales en proporción a su número en cada corral. ¿Qué tipo de muestreo se está utilizando?**
- Muestreo aleatorio simple.
 - Muestreo por conveniencia.
 - Muestreo por conglomerados.
 - Muestreo estratificado.
 - Muestreo sistemático.
- 23. En un estudio para identificar factores genéticos en bovinos, se seleccionan animales de varias generaciones conocidas por su linaje. ¿Qué tipo de muestreo está empleando el investigador?**
- Muestreo aleatorio simple.
 - Muestreo de bola de nieve.
 - Muestreo intencionado.
 - Muestreo sistemático.
 - Muestreo por conveniencia.



03

ANÁLISIS DE DATOS CUANTITATIVOS

CAPÍTULO TRES

ANÁLISIS DE DATOS CUANTITATIVOS



Estadística es la ciencia y el arte de recopilar, analizar e interpretar datos para realizar inferencias y sacar conclusiones válidas a partir de información imperfecta.

Los datos son generalmente imperfectos en el sentido de que, aunque contienen información valiosa, no nos proporcionan una visión completa. Es esencial disponer de métodos que nos permitan extraer información de los datos observados para comprender mejor las situaciones que representan. Algunas técnicas de análisis de datos son sorprendentemente simples de aprender y utilizar, a pesar de que la teoría matemática que las sustenta puede ser muy

compleja.

Los métodos estadísticos pueden y deben ser utilizados en todas las etapas de una investigación, desde el inicio hasta el final. Existe una creencia común de que la estadística se centra únicamente en el análisis de datos, quizás porque esta es la contribución más visible de la estadística. Sin embargo, este enfoque excluye aspectos vitales relacionados con el diseño de investigaciones. Es fundamental reconocer que la elección del método de análisis para un problema se basa tanto en el tipo de datos disponibles como en la forma en que fueron recolectados.

Áreas de la estadística

La estadística se divide en varias áreas clave, cada una con un conjunto específico de técnicas y objetivos. Estas áreas son esenciales para gestionar y analizar datos de manera efectiva, apoyando la generación de conocimiento y la toma de decisiones en diversos ámbitos.



Figura 41. Análisis de datos

Fuente: <https://issuu.com/jacquirarajas/docs/f5a42132-b973-4509-a9f2-e9c1f6c2d808>

A continuación, se describen detalladamente estas áreas:

- **Diseño**

La planificación de la investigación es una etapa fundamental en el proceso científico. Consiste en definir cómo se llevará a cabo la investigación para responder a las preguntas planteadas inicialmente. Dado que la recolección de datos suele requerir un esfuerzo significativo, es esencial prestar especial atención a esta fase para ahorrar tiempo y trabajo en las etapas posteriores. Un estudio bien diseñado es fácil de analizar y las conclusiones son claras. Por el contrario, un experimento mal diseñado o con datos inadecuadamente recolectados puede no ser capaz de responder a las preguntas de investigación, sin importar cuán avanzado sea el análisis estadístico. Incluso cuando se trabaja con datos previamente registrados y se está limitado a la información disponible, los principios del buen diseño experimental

son útiles para seleccionar un conjunto razonable de datos relacionados con el problema de interés. La planificación incluye lo siguiente:

- **Formulación de hipótesis:** Definir claramente las preguntas de investigación y las hipótesis a probar.
- **Selección de muestras:** Decidir cómo se elegirán los participantes o unidades de análisis de la población.
- **Diseño experimental:** Establecer la estructura del estudio, incluyendo la asignación de tratamientos y el control de variables.
- **Métodos de recolección de datos:** Seleccionar las técnicas más adecuadas para recolectar datos precisos y relevantes.

Ejemplo

Diseñar un estudio para evaluar el impacto de diferentes tipos de alimento en el aumento de peso de los bovinos. Se seleccionan varias granjas, se asignan aleatoriamente dietas diferentes a los grupos de bovinos, y se mide el peso a lo largo del tiempo.

- **Descripción**

Los métodos de la Estadística Descriptiva o Análisis Exploratorio de Datos se utilizan para mostrar los datos de manera que se haga evidente su estructura subyacente. Existen varias maneras efectivas y simples de organizar los datos en gráficos, lo que permite identificar tanto las características destacadas como las inesperadas. Además, otra forma de describir los datos es resumiéndolos en uno o dos números que intentan representar el conjunto con la menor distorsión o pérdida de información posible.

Explorar los datos debería ser la primera etapa en cualquier análisis de datos. ¿Por qué no analizar los datos directamente? En primer

lugar, porque las computadoras, aunque rápidas, no son especialmente inteligentes: hacen lo que están programadas para hacer y procesan los datos que les proporcionamos. Si los datos contienen errores o sorpresas, la computadora los manejará de manera inadecuada y ni usted ni la computadora notarán el problema a menos que se realice un análisis exploratorio previo.

Resumen y exploración de datos

La estadística descriptiva se ocupa de resumir y describir las características de un conjunto de datos. Utiliza diversas técnicas para organizar, presentar y analizar datos, facilitando la comprensión de su estructura y patrones. Incluye:

- **Medidas de tendencia central:** Como la media, mediana y moda, que indican el centro de un conjunto de datos.
- **Medidas de dispersión:** Como la desviación estándar y el rango, que muestran la variabilidad de los datos.
- **Gráficos y tablas:** Herramientas visuales como histogramas, gráficos de dispersión y tablas de frecuencia que ayudan a entender los datos.

Ejemplo

Resumir los datos sobre la producción de leche de diferentes razas de vacas en una región, utilizando medidas de tendencia central y gráficos para mostrar la distribución de la producción.

• Inferencia

La Inferencia Estadística se refiere a un grupo de técnicas que nos permiten hacer predicciones sobre las características de un fenómeno basado en información parcial sobre el mismo. Estas técnicas nos ayudan a

estimar el valor de una cantidad desconocida o a decidir cuál de dos teorías opuestas explica mejor los datos observados mediante pruebas de hipótesis. El objetivo principal de cualquier investigación es obtener conocimiento sobre las poblaciones, pero a menudo es más práctico y conveniente estudiar solo una muestra de cada población. Esto incluye:

- **Estimación de parámetros:** Determinar valores aproximados de parámetros desconocidos de la población, como la media o la proporción, a partir de los datos de la muestra.
- **Pruebas de hipótesis:** Evaluar si los datos observados apoyan o rechazan una hipótesis específica sobre la población.
- **Modelos predictivos:** Desarrollar modelos que permitan predecir futuros valores o eventos basándose en datos históricos.

Ejemplo

Utilizar una muestra de datos de salud de una población de ovejas para inferir la prevalencia de una enfermedad en toda la población. Aplicar pruebas de hipótesis para determinar si un nuevo tratamiento reduce significativamente la incidencia de la enfermedad.

Las áreas de la estadística - diseño, descripción e inferencia - son esenciales en todo el proceso de investigación y análisis de datos. Desde la planificación del estudio, la organización y resumen de los datos, hasta la formulación de conclusiones y predicciones, cada área desempeña un papel vital en la generación de conocimiento y la toma de decisiones informadas en diversos campos, incluido el ámbito pecuario.

Estadística descriptiva

Después de haber recolectado los valores de las variables en nuestro estudio (datos), procederemos a realizar un análisis descriptivo. En el caso de variables categóricas, el objetivo es determinar

cuántos casos pertenecen a cada categoría, mostrando generalmente el porcentaje que cada categoría representa del total y presentándolo en una tabla de frecuencias.

| Estadística Descriptiva | | | | | |
|---|---|--|--|----------------|---|
| Técnicas estadísticas | | | | | |
| NUMÉRICAS | | | GRÁFICAS | | |
| 1. Medidas de tendencia central | 2. Medida de Posición | 3. Medida de variabilidad o Dispersión | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Histogramas ➤ Polígonos de frecuencias ➤ Ojivas ➤ Grafico de pastel. ➤ Gráficos de Barra ➤ Caja | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ La media ➤ La mediana ➤ La moda | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Deciles ➤ Cuartiles ➤ Percentiles | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Recorrido o rango ➤ Desviación media ➤ Desviación mediana ➤ La varianza ➤ Desviación estándar ➤ Coeficiente de variación. ➤ Error Estándar | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipos Gráficos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sesgo ➤ Curtosis </td> </tr> </tbody> </table> | Tipos Gráficos | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sesgo ➤ Curtosis |
| Tipos Gráficos | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sesgo ➤ Curtosis | | | | | |

Tabla 9. Técnicas de Estadística Descriptiva

Para variables numéricas, en las que puede haber un gran número de valores observados distintos, se ha de optar por un método de análisis distinto, respondiendo a las siguientes preguntas:

- a. ¿Alrededor de qué valor se agrupan los datos?
- b. Supuesto que se agrupan alrededor de un número, ¿cómo lo hacen? ¿muy concentrados? ¿muy dispersos?

Objetivos: Examinaremos los datos en forma descriptiva con el fin de:

- Organizar la información
- Sintetizar la información
- Ver sus características más relevantes
- Presentar la información

Factores: Los necesarios para un buen análisis estadístico son:

- Diseño del Experimento o Investigación
- Calidad de los Datos.

Presentación gráfica de datos

Una vez que se ha creado la tabla de distribución de frecuencias, es crucial construir su representación visual. Esta visualización revela los patrones de

comportamiento de la variable en estudio. El tipo de gráfico que se elija dependerá del tipo de datos y del concepto que se quiera representar.

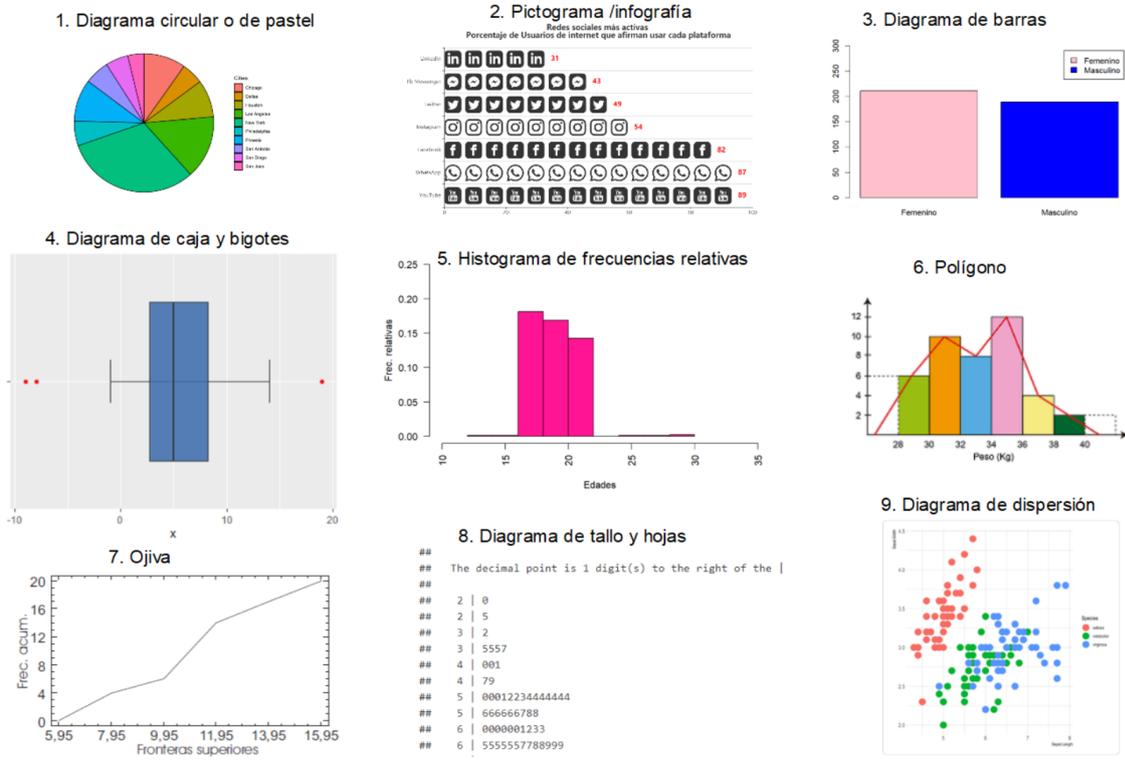


Figura 42. Ejemplos de gráficas

Fuente: https://rpubs.com/hllinas/R_Descriptiva_Organizacion_Datos

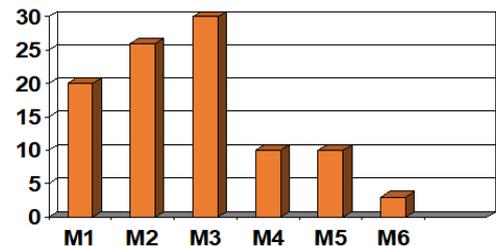
• Datos cualitativos

Las gráficas que generalmente se utilizan para resumir datos cualitativos, de atributo o categóricos o porcentuales son las gráficas de barras, pastel y pictograma.

- Gráfica de barras

Las gráficas de barras muestran la cantidad de datos que pertenecen a cada categoría como áreas rectangulares de tamaño proporcional. Cada barra sólida, ya sea vertical u horizontal representa un tipo de dato.

Cada barra representa la frecuencia de una categoría. La altura de la barra es proporcional al número de elementos en esa categoría.



Gráfica de barras porcentual de la distribución del momento torsor donde M1 al M6 son las clases. Mas para variables discretas.

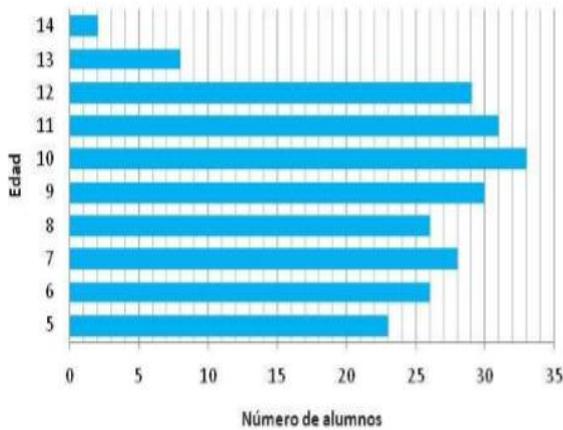


Figura 43. Barras horizontales y verticales

- **Gráfica Circular**

Denominada también gráfica de pastel o sectores, se utilizan para mostrar la cantidad de datos que pertenecen a cada categoría como una parte proporcional de un círculo. Se forma al dividir un círculo en sectores circulares de manera que:

- a) Cada sector circular equivale al porcentaje correspondiente al dato o grupo que representa
- b) La unión de los sectores circulares forma el círculo y la suma de sus porcentajes es 100

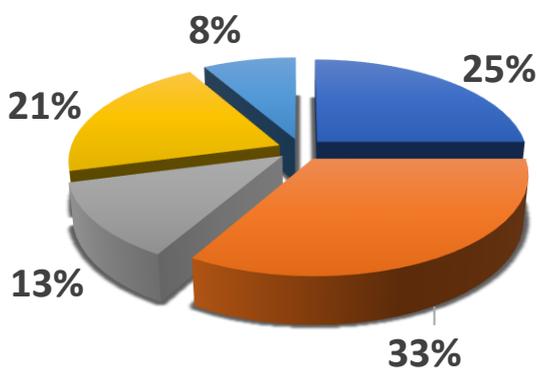


Figura 44. Gráfico Circular

Se recomienda que el número de elementos comparados en un gráfico circular no exceda de 5. Los segmentos deben ordenarse de mayor a menor, comenzando con el más

grande a partir de la posición de las 12 en un reloj. Una forma sencilla de diferenciar los segmentos es sombrearlos de claro a oscuro, con el segmento más grande siendo el más claro y el más pequeño el más oscuro

- **Pictogramas**

Estos gráficos utilizan dibujos relacionados con la característica que se está estudiando, cuyo tamaño es proporcional a las frecuencias que representan. Son útiles para mostrar diferencias cuantitativas simples entre grupos. Los símbolos que representan valores iguales deben tener las mismas dimensiones. En la actualidad, muchos medios de comunicación emplean gráficos para ilustrar los resultados de investigaciones, utilizando frecuentemente dibujos llamativos para captar el interés del público.

Ejemplo. El pictograma siguiente representa la población de los Estados Unidos de 1930 a 1990 (cada figura representa a dos millones de habitantes).



Figura 45. Pictograma de la población de los Estados Unidos

• **Datos cuantitativos**

Una razón fundamental para elaborar una gráfica de datos cuantitativos es mostrar su distribución.

- Histograma

Una de las formas más comunes de representar una distribución de frecuencias es mediante un histograma, el cual se construye a partir de una tabla estadística. Consiste en rectángulos verticales adyacentes cuyos lados corresponden a los límites reales inferior y superior de cada clase, y cuya altura es igual a la frecuencia de la clase. El criterio para calcular la altura de cada rectángulo es mantener la proporcionalidad entre las frecuencias absolutas (o relativas) de cada intervalo y el área de los rectángulos.

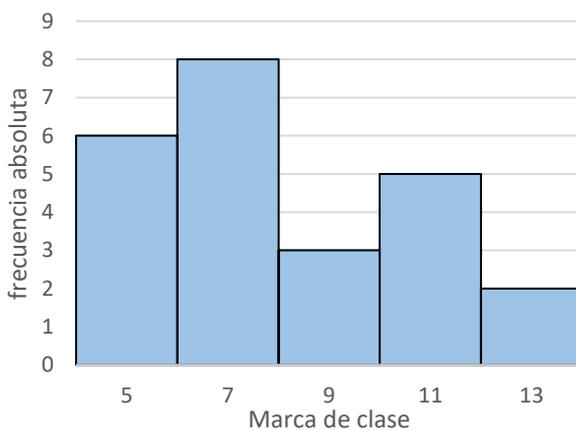


Figura 46. Histograma de animales infectados

Tipos de Asimetría en la Distribución de Datos

La asimetría en una distribución de datos se refiere a la falta de simetría en la distribución de los valores. Dependiendo de cómo se desvíen los datos del centro, podemos identificar varios tipos de asimetría:

Asimetría Positiva (Sesgo a la Derecha): En una distribución con asimetría positiva, la cola derecha es más larga o tiene valores más extremos que la cola izquierda. Esto indica que la mayoría de los valores se agrupan en la parte inferior del rango de datos, con algunos valores altos que estiran la cola derecha. En términos de medidas de tendencia central, la media es generalmente mayor que la mediana.

Asimetría Negativa (Sesgo a la Izquierda): En una distribución con asimetría negativa, la cola izquierda es más larga o tiene valores más extremos que la cola derecha. Esto sugiere que la mayoría de los valores se agrupan en la parte superior del rango de datos, con algunos valores bajos que extienden la cola izquierda. En este caso, la mediana suele ser mayor que la media.

Distribución Simétrica: En una distribución simétrica, las colas a ambos lados del centro son aproximadamente iguales, lo que significa que los datos están distribuidos uniformemente a ambos lados de la media. Un ejemplo clásico de una distribución simétrica es la distribución normal (campana de Gauss), donde la media, la mediana y la moda coinciden.

Distribución Uniforme

Una distribución uniforme es aquella en la que todos los valores dentro de un rango específico tienen la misma probabilidad de ocurrir. En términos gráficos, esto se representa con una línea horizontal en un histograma, donde todas las barras tienen la misma altura. La distribución uniforme se puede dividir en:

Distribución Uniforme Discreta: Donde los valores posibles son finitos y todos tienen la misma probabilidad de ocurrir. Un ejemplo clásico es el lanzamiento de un dado justo, donde cada cara (del 1 al 6) tiene la misma probabilidad de $1/6$.

Distribución Uniforme Continua: Donde todos los valores dentro de un intervalo continuo tienen la misma probabilidad de ocurrir. Por ejemplo, si se selecciona un número al azar entre 0 y 1, cada valor en ese intervalo tiene la misma probabilidad de ser elegido.

Distribución Normal o Acampanada

La distribución acampanada, también conocida como distribución normal o Gaussiana, es una de las distribuciones más importantes en estadística.

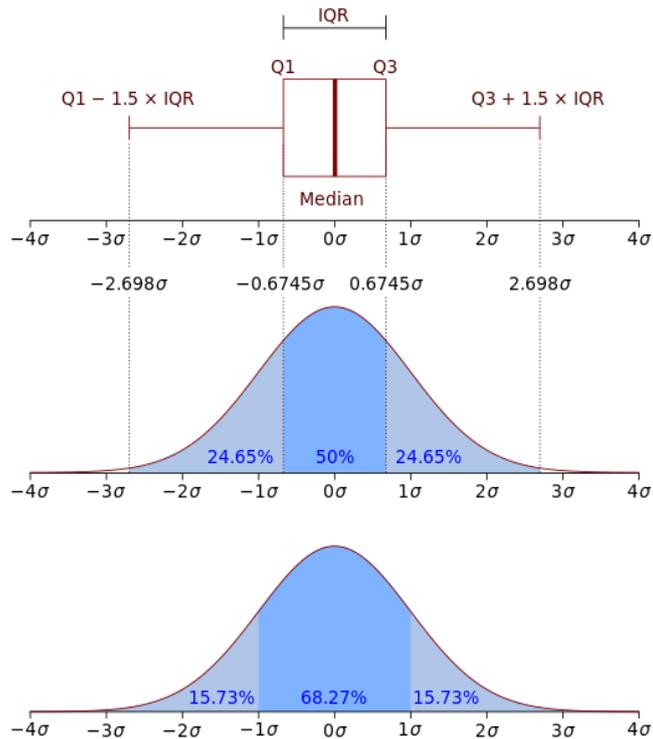


Figura 47. Distribución Normal o Gaussiana

Sus características principales son:

Forma de Campana: La gráfica de la distribución normal tiene una forma de campana simétrica alrededor de su media.

Simetría: La distribución es perfectamente simétrica respecto a su media, lo que significa que la media, la mediana y la moda coinciden.

Concentración Central: La mayoría de los datos se agrupan alrededor de la media, y la probabilidad de observar valores más alejados de la media disminuye rápidamente a medida que nos alejamos de ella.

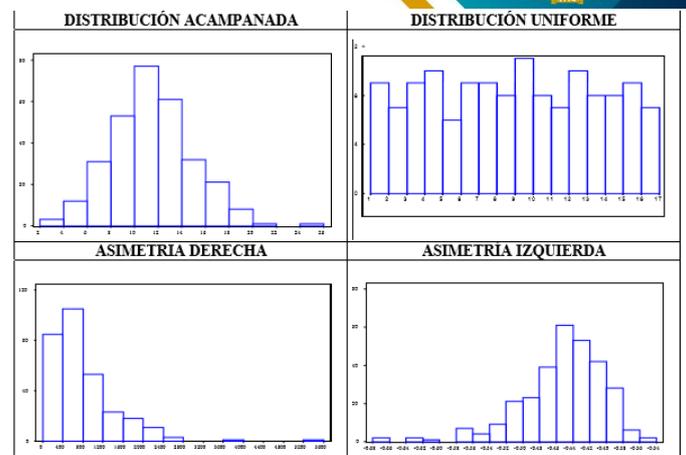


Figura 48. Tipos de distribuciones

- Polígono de frecuencias

El polígono de frecuencias se forma mediante una serie de segmentos que conectan puntos cuyas coordenadas x son las marcas de clase y cuyas coordenadas y son proporcionales a sus frecuencias respectivas. Para construir un polígono de frecuencias, se puede utilizar el histograma como base, uniendo con líneas rectas los puntos del histograma que corresponden a las marcas de clase. Para representar el polígono de frecuencias en el primer y último intervalo, se supone que existen intervalos adicionales de la misma amplitud con frecuencia nula adyacentes a ellos, y se unen con una línea recta los puntos del histograma correspondientes a sus marcas de clase. De esta manera, el polígono de frecuencias comparte con el histograma el hecho de que las áreas de la gráfica sobre un intervalo son idénticas.



Figura 48. Polígono de frecuencia

- Ojiva

Una gráfica de distribución de frecuencias acumuladas se denomina ojiva. En esta gráfica, los límites reales superiores se trazan contra las frecuencias acumuladas. La distribución de frecuencias acumuladas nos permite ver cuántas observaciones superan ciertos valores, en lugar de simplemente registrar el número de elementos dentro de los intervalos, que es lo que muestra la ojiva. Se puede construir una ojiva a partir de una distribución de frecuencias relativas de la misma manera que se traza para una distribución de frecuencias absolutas, con la única diferencia en la escala del eje vertical.



Figura 49. Ojiva

- Diagrama de Caja y Bigote (Boxplot)

El diagrama de caja y bigote, o Boxplot, es una herramienta gráfica en estadística que se usa para representar la distribución de un conjunto de datos a través de sus cuartiles. Ofrece una visualización clara de la dispersión, la simetría y los posibles valores atípicos dentro de los datos.

Componentes del Diagrama de Caja y Bigote

Caja: La caja del diagrama muestra el rango intercuartílico (IQR), que incluye el 50% central de los datos. Está delimitada por el primer cuartil (Q1) y el tercer cuartil (Q3), con el

borde inferior de la caja representando Q1 y el borde superior representando Q3.

Mediana: Dentro de la caja se traza una línea horizontal que indica la mediana (Q2) del conjunto de datos. La mediana divide la caja en dos partes iguales y representa el valor central de la distribución.

Bigotes: Los "bigotes" se extienden desde los bordes de la caja hasta los valores más bajos y más altos que no se consideran atípicos. Estos bigotes muestran el rango de los datos que están dentro de los límites normales.

Valores Atípicos: Los puntos que están fuera de los límites de los bigotes se consideran valores atípicos. Estos se representan con símbolos distintos, como puntos o asteriscos, y reflejan datos que se desvían significativamente del resto de la distribución.

Límites de los Bigotes: Los bigotes se extienden hasta 1.5 veces el rango intercuartílico (IQR) por encima del tercer cuartil y por debajo del primer cuartil. Los datos que caen fuera de estos límites se consideran valores atípicos potenciales.

Interpretación del Diagrama de Caja y Bigote

Distribución de Datos: La longitud de la caja indica la variabilidad en el rango intercuartílico. Una caja larga sugiere mayor dispersión en la mitad central de los datos, mientras que una caja corta indica menor dispersión.

Simetría: La ubicación de la mediana dentro de la caja muestra si la distribución es simétrica. Si la mediana está cerca del centro de la caja, la distribución es aproximadamente simétrica. Si está más cerca de un borde, la distribución puede estar sesgada.

Comparación de Grupos: Comparar varios diagramas de caja y bigote en un solo gráfico

permite visualizar y comparar las distribuciones de diferentes grupos o categorías de manera rápida.

Detección de Valores Atípicos: Los puntos fuera de los bigotes identifican valores atípicos que podrían necesitar una revisión adicional para entender las razones de su anomalía.

El diagrama de caja y bigote es útil para el análisis exploratorio de datos, ya que proporciona una visión concisa de la distribución, la variabilidad y los valores extremos en un conjunto de datos.

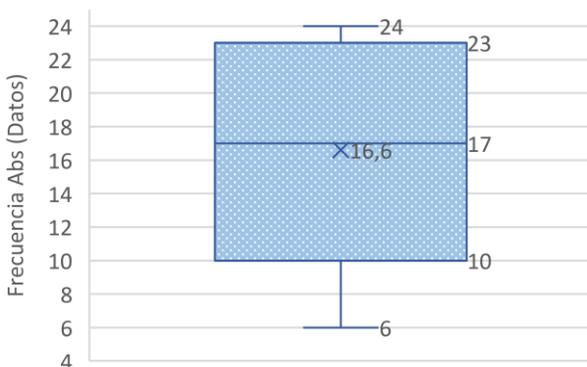


Figura 50. Gráfico de caja y bigote

- Gráficas de puntos

La gráfica de puntos es una de las representaciones gráficas más simples. Muestra los datos de una muestra mediante puntos, cada uno ubicado a lo largo de una escala.

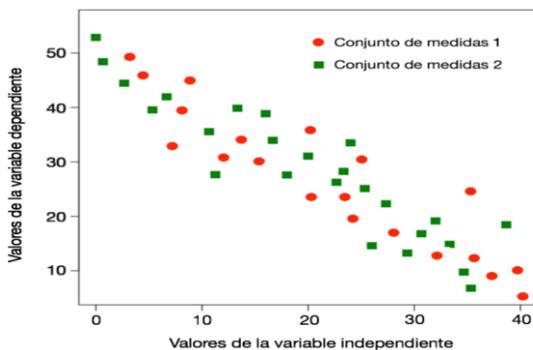


Figura 51. Gráfica de Puntos de dos variables
Fuente: https://formacion.intef.es/tutorizados_2013_2019/pluginfile.php/246707/mod_resource/content/1/grfica_de_puntos.html

Esta escala puede ser vertical u horizontal, mientras que la frecuencia de los valores se representa a lo largo de la otra escala.

- Gráficas lineales

Las gráficas de puntos consisten en una serie de puntos trazados en las intersecciones de las marcas de clase y sus respectivas frecuencias. Estos puntos se unen consecutivamente con líneas rectas para formar la gráfica.

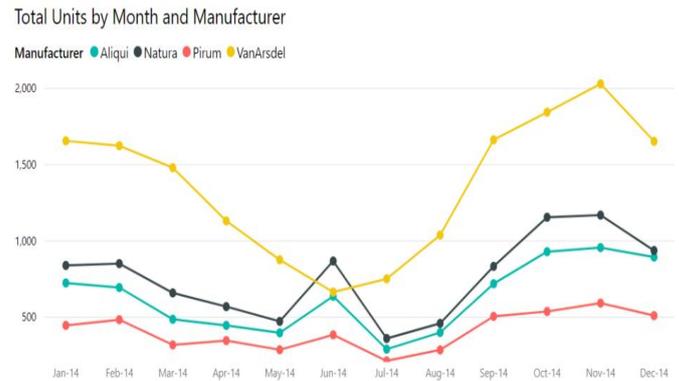


Figura 52. Gráfica de Puntos de dos variables
Fuente: <https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/visuals/media/power-bi-line-charts/power-bi-line.png>

Existen varios tipos de gráficos para representar datos cuantitativos que, aunque son menos comunes, pueden ser valiosos en contextos específicos. A continuación, se describen algunos de estos gráficos que se utilizan con menor frecuencia:

- Diagrama de Tallo y Hoja

Este gráfico permite visualizar la distribución de un conjunto de datos numéricos dividiéndolos en dos partes: el "tallo", que muestra las primeras cifras, y la "hoja", que muestra las cifras restantes. Aunque es efectivo para conjuntos de datos pequeños y medianos, su uso ha disminuido debido a la preferencia por otros métodos más visuales como los histogramas.

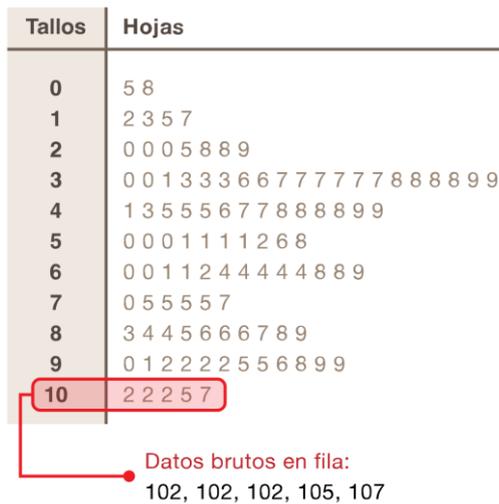


Figura 53. Gráfica de Tallo y Hojas

Fuente: https://datavizcatalogue.com/ES/metodos/diagrama_de_tallos_y_hojas.html

- Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto, que combina un gráfico de barras y un gráfico de líneas, se utiliza principalmente en la gestión de calidad para identificar las causas principales de un problema. Aunque es útil en este contexto, su uso general en la representación de datos cuantitativos es limitado.

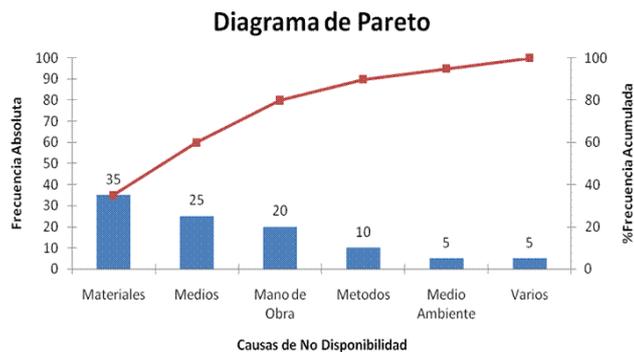


Figura 54. Diagrama de Pareto

Fuente: <https://spcgroup.com.mx/grafica-de-pareto/>

- Gráfico de Calor (Heatmap)

El gráfico de calor utiliza una matriz de colores para mostrar patrones o áreas de concentración en los datos. Aunque es común en análisis geospaciales y de

correlaciones, su uso en otros campos es limitado por la dificultad en la interpretación de los colores, especialmente en formatos impresos o para personas con daltonismo.

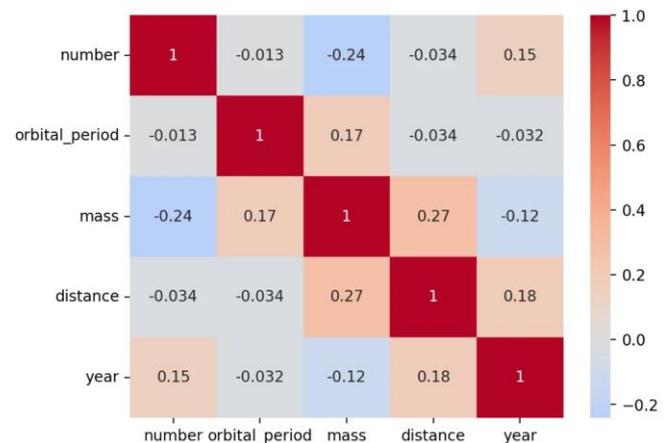


Figura 55. Gráfico de calor de correlaciones

Fuente: <https://www.analyticslane.com/2023/07/27/graficos-de-correlacion-en-seaborn-mapas-de-calor-y-graficos-de-pares/>

- Gráfico de Radar o Araña

El gráfico de radar, o gráfico de araña, es útil para comparar múltiples variables de datos cuantitativos en una escala común. Sin embargo, su uso es limitado porque puede ser difícil de interpretar cuando se incluyen muchas variables, y gráficos como el de barras suelen ser más claros.

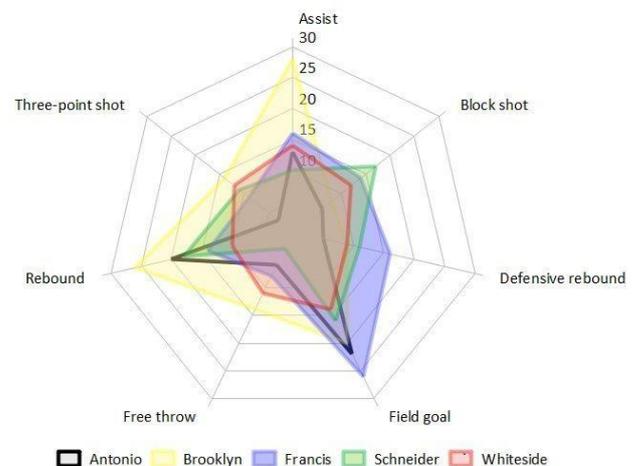


Figura 56. Gráfico de Radar o araña

Fuente: <https://www.edrawsoft.com/es/radar-chart/>

Tabla de frecuencia

Una tabla de frecuencia es una herramienta estadística que organiza y resume datos para mostrar cómo se distribuyen los valores en un

conjunto de datos. Esta tabla muestra con qué frecuencia ocurren diferentes valores o rangos de valores en el conjunto.

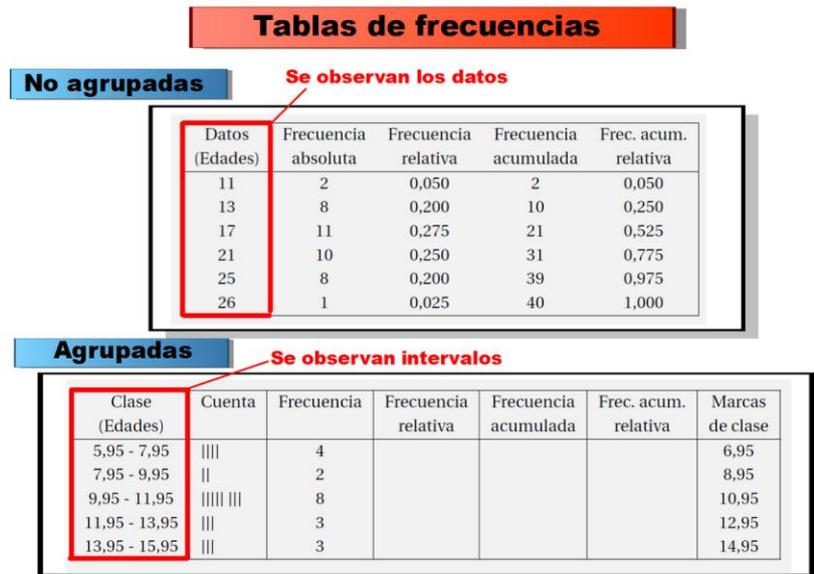


Figura 57. Tipos de tabla de frecuencia

Fuente: https://rpubs.com/hllinas/R_Descriptiva_Organizacion_Datos

Componentes de una Tabla de Frecuencia

- **Clase o Intervalo:** Para datos continuos, la tabla se organiza en clases o intervalos que representan rangos de valores. La tabla muestra cuántos datos caen dentro de cada intervalo. Para datos categóricos, las clases son las categorías o grupos específicos.
- **Frecuencia Absoluta:** Es el número de veces que aparece un valor particular o un intervalo de valores en el conjunto de datos. Se muestra como una columna que cuenta las ocurrencias de cada valor o intervalo.
- **Frecuencia Relativa:** Esta medida muestra la proporción o porcentaje de veces que

un valor o intervalo específico ocurre en comparación con el total de datos. Se calcula dividiendo la frecuencia absoluta de cada valor por el total de observaciones.

- **Frecuencia Acumulada:** Es la suma de las frecuencias absolutas de todos los valores o intervalos hasta un punto específico. Muestra el total de observaciones que tienen un valor menor o igual a un valor dado o hasta el final de un intervalo.
- **Frecuencia Relativa Acumulada:** Representa el porcentaje acumulativo de observaciones hasta un valor o intervalo específico. Se calcula sumando las frecuencias relativas de los intervalos anteriores.

Fórmulas

Para realizar una tabla de frecuencia se necesita calcular el número de clase y la amplitud mediante las siguientes fórmulas

Número de Clases

$$k = 1 + 3.33 \log(n)$$

Donde:

k: Número de Clases

n: Muestra

Amplitud de la clase

$$A = \frac{x_{m\acute{a}x} - X_{m\acute{i}n}}{K}$$

Donde:

A: Amplitud de la clase

X_{máx}: Valor máximo

X_{mín}: Valor mínimo

k: Número de Clases

Uso y Ventajas de la Tabla de Frecuencia

- **Organización de Datos:** Facilita la organización de grandes conjuntos de datos en categorías o intervalos manejables.
- **Análisis Rápido:** Permite una evaluación rápida de la distribución de los datos y la identificación de patrones o tendencias.
- **Preparación para Gráficos:** Sirve de base para crear gráficos como histogramas y polígonos de frecuencia.
- **Facilita Comparaciones:** Ayuda a comparar distintos conjuntos de datos al mostrar claramente cómo se distribuyen las frecuencias.

La tabla de frecuencia es esencial en el análisis estadístico porque resume datos de manera estructurada y clara, facilitando la comprensión y el análisis de la distribución de valores en un conjunto de datos.

Ejemplo de Tabla de Frecuencia

Por ejemplo, si tenemos un conjunto de datos de la prevalencia de Pododermatitis en pollos para diferentes densidades, la representación en la tabla de frecuencia podría ser:

Número de Clases

$$k = 1 + 3,33 * \log(24)$$

k=5.59 Se puede utilizar 5 o 6 (Se usa 5)

Amplitud de la clase

$$A = \frac{x_{m\acute{a}x} - X_{m\acute{i}n}}{K}$$

$$A = \frac{14 - 4}{5}$$

$$A = 2$$

| Clases | Intervalo de clase | | Marca de Clase | Frecuencia absoluta | Frecuencia absoluta acumulada | Frecuencia relativa | Frecuencia relativa acumulada |
|--------|--------------------|------------------|----------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| | X _{mín} | X _{máx} | x | f | F | fr | Fr |
| 1 | [4 | 6] | 5 | 6 | 6 | 25,0% | 25,0% |
| 2 | (6 | 8] | 7 | 8 | 14 | 33,3% | 58,3% |
| 3 | (8 | 10] | 9 | 3 | 17 | 12,5% | 70,8% |
| 4 | (10 | 12] | 11 | 5 | 22 | 20,8% | 91,7% |
| 5 | (12 | 14] | 13 | 2 | 24 | 8,3% | 100,0% |
| | | | | 24 | 100,00% | | |

Tabla 10. Tabla de frecuencia

Tabla de Contingencia

Una tabla de contingencia, también llamada tabla cruzada, es una herramienta estadística que se utiliza para explorar la relación entre dos o más variables categóricas. Organiza los datos en una matriz que muestra con qué frecuencia se producen diferentes combinaciones de categorías para las variables analizadas.

Componentes de una Tabla de Contingencia

- **Filas y Columnas:** La tabla se organiza en filas y columnas, donde cada fila representa una categoría de una variable y cada columna representa una categoría de otra variable. Las celdas muestran la frecuencia de observaciones para cada combinación de categorías.
- **Celda:** Cada celda de la tabla muestra cuántas veces se observa una combinación específica de categorías. Por ejemplo, en una tabla que cruza tipo de ganado con estado de salud, cada celda indica la cantidad de animales que pertenecen a una combinación específica de tipo de ganado y estado de salud.
- **Totales Marginales:** Los totales marginales están en el borde derecho de las filas y en la parte inferior de las columnas. Muestran la frecuencia total para cada categoría por separado, sin considerar la combinación con la otra variable.
- **Total General:** El total general, en la esquina inferior derecha, es la suma de todas las frecuencias en la tabla.

Uso y Ventajas de la Tabla de Contingencia

- **Análisis de Relaciones:** Ayuda a entender la relación entre variables categóricas, como examinar si existe una asociación entre el tipo de ganado y el estado de salud.

- **Visualización de Datos:** Facilita la visualización de la distribución de frecuencias entre las combinaciones de categorías, lo que ayuda a detectar patrones o tendencias.
- **Pruebas Estadísticas:** Proporciona la base para realizar pruebas estadísticas, como la prueba de chi-cuadrado, que evalúa si las variables categóricas están asociadas de manera significativa.
- **Facilita Comparaciones:** Permite comparar las frecuencias observadas con las esperadas, proporcionando una visión clara de cómo se distribuyen los datos entre diferentes categorías.
- **Resumir Datos Complejos:** Organiza grandes volúmenes de datos de forma estructurada, simplificando el análisis y la interpretación.

La tabla de contingencia es esencial en el análisis de datos categóricos, ya que permite examinar las relaciones entre variables y proporciona una base sólida para análisis adicionales y pruebas estadísticas.

Ejemplo de Tabla de Contingencia

Supongamos que queremos analizar la relación entre el tipo de animal y el estado de salud en una granja. La tabla de contingencia podría ser:

| Tipo de Animales | Estado del Animal | | Total |
|------------------|-------------------|---------|-------|
| | Saludable | Enfermo | |
| Vacas | 50 | 10 | 60 |
| Caballos | 30 | 5 | 35 |
| Ovejas | 40 | 8 | 48 |
| Total | 120 | 23 | 143 |

Tabla 11. Contingencia entre el tipo de animal y su estado de salud en una granja



CUESTIONARIO

CAPÍTULO III

CUESTIONARIO CAPÍTULO III

- 1. En una tabla de frecuencia, ¿qué representa la frecuencia absoluta?**
 - a. La cantidad de veces que ocurre un valor específico.
 - b. El porcentaje de cada valor respecto al total.
 - c. La diferencia entre el valor máximo y el mínimo.
 - d. La relación entre dos variables.
 - e. El valor más repetido.
- 2. ¿Cuál es el propósito principal de una tabla de contingencia?**
 - a. Calcular la media aritmética.
 - b. Mostrar la distribución conjunta de dos variables categóricas.
 - c. Representar gráficamente la frecuencia de los datos.
 - d. Medir la dispersión de un conjunto de datos.
 - e. Calcular la desviación estándar.
- 3. ¿Qué tipo de gráfico es más adecuado para representar la distribución de una variable cuantitativa continua?**
 - a. Gráfico de barras.
 - b. Diagrama de dispersión.
 - c. Histograma.
 - d. Gráfico circular.
 - e. Gráfico de líneas.
- 4. En un histograma, ¿qué representa la altura de cada barra?**
 - a. La mediana de los datos.
 - b. La frecuencia relativa.
 - c. La frecuencia absoluta de un intervalo.
 - d. La desviación estándar.
 - e. El promedio de los valores en ese intervalo.
- 5. ¿Cuál de los siguientes gráficos es más adecuado para mostrar la relación entre dos variables cuantitativas?**
 - a. Histograma.
 - b. Gráfico de barras.
 - c. Gráfico circular.
 - d. Boxplot.
 - e. Diagrama de dispersión.
- 6. ¿Cómo se calcula la frecuencia relativa en una tabla de frecuencia?**
 - a. Dividiendo la frecuencia absoluta por el número total de observaciones.
 - b. Sumando todas las frecuencias absolutas.
 - c. Multiplicando la frecuencia absoluta por 100.
 - d. Restando la frecuencia absoluta de la frecuencia acumulada.
 - e. Calculando el porcentaje de la frecuencia absoluta respecto al valor máximo.

7. **En una tabla de contingencia, ¿qué se muestra en las celdas interiores?**
 - a. La media de cada variable.
 - b. La frecuencia absoluta conjunta de las combinaciones de dos variables.
 - c. La suma de las frecuencias marginales.
 - d. La moda de cada variable.
 - e. El rango de las variables.
8. **¿Qué tipo de gráfico se utiliza para representar la frecuencia relativa de diferentes categorías?**
 - a. Gráfico de barras.
 - b. Histograma.
 - c. Gráfico circular.
 - d. Boxplot.
 - e. Diagrama de dispersión.
9. **¿Cuál de los siguientes gráficos es más adecuado para comparar la distribución de una variable en dos grupos diferentes?**
 - a. Histograma.
 - b. Gráfico circular.
 - c. Gráfico de barras apiladas.
 - d. Boxplot.
 - e. Diagrama de dispersión.
10. **En un gráfico de barras, ¿qué representa la altura de cada barra?**
 - a. La mediana de los datos.
 - b. La frecuencia relativa de una categoría.
 - c. La frecuencia absoluta de una categoría.
 - d. La dispersión de los datos.
 - e. El rango de la categoría.
11. **¿Qué gráfico es más adecuado para mostrar la distribución de frecuencias de una variable cuantitativa continua?**
 - a. Gráfico de barras.
 - b. Gráfico circular.
 - c. Boxplot.
 - d. Histograma.
 - e. Diagrama de dispersión.
12. **¿Cuál es el principal uso de una tabla de contingencia en el análisis de datos?**
 - a. Calcular la media aritmética.
 - b. Mostrar la relación entre dos variables categóricas.
 - c. Medir la dispersión de los datos.
 - d. Representar la frecuencia relativa de una variable.
 - e. Calcular la desviación estándar.

- 13. En un estudio de producción lechera de diferentes razas de vacas, ¿qué tipo de gráfico es más adecuado para comparar la producción diaria promedio entre las razas?**
- Gráfico de barras.
 - Diagrama de dispersión.
 - Gráfico circular.
 - Histograma.
 - Boxplot.
- 14. Si se desea analizar la relación entre la alimentación y el peso promedio de cerdos en una granja, ¿qué herramienta sería más apropiada?**
- Tabla de frecuencia simple.
 - Gráfico circular.
 - Diagrama de flujo.
 - Histograma.
 - Tabla de contingencia.
- 15. En una investigación sobre la mortalidad de pollos según diferentes tratamientos, ¿qué tipo de gráfico permite visualizar mejor las tasas de mortalidad por tratamiento?**
- Gráfico circular.
 - Gráfico de barras apiladas.
 - Gráfico de líneas.
 - Boxplot.
 - Gráfico de dispersión.
- 16. Para mostrar la relación entre el tipo de alimentación y la tasa de conversión alimenticia en aves, ¿qué gráfico es el más adecuado?**
- Gráfico circular.
 - Histograma.
 - Diagrama de dispersión.
 - Gráfico de barras.
 - Boxplot.
- 17. Si deseas comparar la producción de leche por trimestre entre diferentes granjas, ¿cuál de los siguientes gráficos sería más adecuado?**
- Gráfico de barras apiladas.
 - Diagrama de dispersión.
 - Gráfico circular.
 - Gráfico de líneas.
 - Histograma.
- 18. En un estudio sobre la prevalencia de parásitos en diferentes edades de bovinos, ¿qué tabla sería más útil para cruzar la información de edad y prevalencia?**
- Tabla de frecuencia simple.
 - Tabla de distribución acumulada.
 - Tabla de contingencia.
 - Tabla de correlación.
 - Tabla de datos crudos.

19. Para analizar la frecuencia de partos exitosos según diferentes técnicas de inseminación en ganado, ¿cuál es la mejor opción?

- a. Tabla de contingencia.
- b. Tabla de distribución.
- c. Gráfico de barras.
- d. Histograma.
- e. Boxplot.

20. ¿Qué gráfico sería más adecuado para visualizar la distribución de pesos de terneros en un rango específico de días?

- a. Gráfico de barras.
- b. Gráfico circular.
- c. Gráfico de líneas.
- d. Gráfico de radar.
- e. Histograma.



SOLUCIONARIO

CUESTIONARIO - CAPÍTULO I

- 1) **Respuesta correcta:** b) El conjunto de técnicas y procedimientos para recolectar y analizar datos.
- 2) **Respuesta correcta:** c) Planteamiento del problema.
- 3) **Respuesta correcta:** b) Descriptiva.
- 4) **Respuesta correcta:** b) Guiar la recolección de datos.
- 5) **Respuesta correcta:** c) Un factor que puede cambiar y afectar los resultados.
- 6) **Respuesta correcta:** c) La investigación cuantitativa se enfoca en datos numéricos y la cualitativa en la interpretación de fenómenos.
- 7) **Respuesta correcta:** c) Observación participante.
- 8) **Respuesta correcta:** a) Estudiar la relación entre el tiempo de estudio y las calificaciones.
- 9) **Respuesta correcta:** c) Una estructura conceptual que guía el estudio.
- 10) **Respuesta correcta:** b) Muestreo aleatorio simple.
- 11) **Respuesta correcta:** b) Identificar lagunas en la literatura existente.
- 12) **Respuesta correcta:** c) Replicación.
- 13) **Respuesta correcta:** b) El resultado medido que se espera que cambie.
- 14) **Respuesta correcta:** a) La precisión con la que un estudio mide lo que pretende medir.
- 15) **Respuesta correcta:** c) Experimental.
- 16) **Respuesta correcta:** c) Formular preguntas de investigación o hipótesis.
- 17) **Respuesta correcta:** d) Una parte representativa de la población estudiada.
- 18) **Respuesta correcta:** b) Un estudio que observa a los mismos sujetos a lo largo de un período de tiempo.
- 19) **Respuesta correcta:** e) Un estudio que utiliza documentos y registros como fuentes primarias de datos.
- 20) **Respuesta correcta:** a) La combinación de diferentes métodos de recolección de datos para mejorar la validez.

CUESTIONARIO - CAPÍTULO II

- 1) **Respuesta correcta:** b) La obtención de información relevante para el estudio
- 2) **Respuesta correcta:** c) Entrevistas en profundidad.
- 3) **Respuesta correcta:** c) Encuestas.
- 4) **Respuesta correcta:** a) Un método de selección donde todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados
- 5) **Respuesta correcta:** d) Muestreo aleatorio simple
- 6) **Respuesta correcta:** c) Cada miembro de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionado.
- 7) **Respuesta correcta:** e) Un método en el que la población se divide en subgrupos homogéneos y se selecciona una muestra de cada subgrupo.
- 8) **Respuesta correcta:** c) Selección de grupos enteros o conglomerados en lugar de individuos aislados
- 9) **Respuesta correcta:** b) Permite hacer generalizaciones válidas a la población.
- 10) **Respuesta correcta:** e) No se conoce la probabilidad de selección de cada individuo
- 11) **Respuesta correcta:** c) Muestreo por conveniencia.
- 12) **Respuesta correcta:** b) Selección de participantes disponibles y accesibles en el momento del estudio.
- 13) **Respuesta correcta:** d) Selección basada en criterios específicos definidos por el investigador.
- 14) **Respuesta correcta:** e) No permite generalizar los resultados a toda la población

- 15) **Respuesta correcta:** a) La diferencia entre los resultados de la muestra y la realidad de la población.
- 16) **Respuesta correcta:** c) Muestreo aleatorio simple
- 17) **Respuesta correcta:** b) Muestreo por conglomerados
- 18) **Respuesta correcta:** e) Muestreo estratificado
- 19) **Respuesta correcta:** a) Muestreo por conveniencia.
- 20) **Respuesta correcta:** b) Muestreo sistemático
- 21) **Respuesta correcta:** c) Muestreo por conglomerados.
- 22) **Respuesta correcta:** d) Muestreo estratificado
- 23) **Respuesta correcta:** c) Muestreo intencionado.

CUESTIONARIO - CAPÍTULO III

- 1) **Respuesta correcta:** a) La cantidad de veces que ocurre un valor específico
- 2) **Respuesta correcta:** b) Mostrar la distribución conjunta de dos variables categóricas.
- 3) **Respuesta correcta:** c) Histograma.
- 4) **Respuesta correcta:** c) La frecuencia absoluta de un intervalo
- 5) **Respuesta correcta:** e) Diagrama de dispersión
- 6) **Respuesta correcta:** a) Dividiendo la frecuencia absoluta por el número total de observaciones.
- 7) **Respuesta correcta:** b) La frecuencia absoluta conjunta de las combinaciones de dos variables
- 8) **Respuesta correcta:** c) Gráfico circular.
- 9) **Respuesta correcta:** d) Boxplot.
- 10) **Respuesta correcta:** c) La frecuencia absoluta de una categoría
- 11) **Respuesta correcta:** d) Histograma.
- 12) **Respuesta correcta:** b) Mostrar la relación entre dos variables categóricas.
- 13) **Respuesta correcta:** b) Gráfico de barras.
- 14) **Respuesta correcta:** e) Tabla de contingencia
- 15) **Respuesta correcta:** b) Gráfico de barras apiladas
- 16) **Respuesta correcta:** c) Diagrama de dispersión
- 17) **Respuesta correcta:** d) Gráfico de líneas
- 18) **Respuesta correcta:** c) Tabla de contingencia
- 19) **Respuesta correcta:** a) Tabla de contingencia
- 20) **Respuesta correcta:** e) Histograma



BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA

- García A. (2018). *Teoría y Metodología de la investigación científica*. Alfaomega Grupo Editor.
- Glantz S. (2015). *Bioestadística*. [Versión electrónica]. (6ta ed.). McGraw-Hill Inc. <https://z-lib.is/book/bioestadistica>.
- Guerra A. (2014). *Bioestadística*. [Versión electrónica]. Ediciones UNAM. <http://www.librosoa.unam.mx/handle/123456789/1942>.
- Hernández R., Mendoza Ch. (2018). *Metodología de la investigación, ruta cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill
- Rodríguez E., Cepeda R., Passucci J., et al. (2017). *Bioestadística para ciencias veterinarias*. [Versión electrónica]. Ediciones UNCPBA. <https://docplayer.es/76765899-Bioestadistica-para-ciencias-veterinarias-uncpba-2016-notas-de-clases-e-m-rodriguez-r-e-cepeda-j-a-passucci.html>.
- Triola M. (2018). *Estadística*. (12va ed.) Pearson.
- Valarino E., Yáber G., Cemborarin M. (2019). *Metodología Investigación*. Trillas.
- Vera Ch., Fabián J. (2018). *Fundamentos de Bio estadística aplicada a las ciencias agroalimentarias*. [Versión electrónica]. Editorial Grupo Compás. <http://142.93.18.15:8080/jspui/handle/123456789/273>.
- Wackerly D., Mendenhall W., Scheaffer R. (2010). *Estadística Matemática con Aplicaciones*. [Versión electrónica]. (7ma ed.). Limusa S. A. <http://catalogo.econo.unlp.edu.ar/meran/opac-detail.pl?id1=2685>.



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PELILEO

ISBN: 978-9942-686-32-9



9 789942 686329

Educación gratuita y de calidad