

Metodología de la INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA:

Diseño, Técnicas, Redacción de
artículo científico y estadística descriptiva



INDESAC

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y
ESTUDIOS AVANZADOS CIENTÍFICOS
— SANTA CLARA SC - YANCOQUI —

YAN CARLO, QUISPE QUISPE
ESTANISLAO EDGAR MANCHA PINEDA
LALO VÁSQUEZ MACHICAO
MABEL MARIALICE, CALSIN APAZA

ANGELO WILBER, JACINTO PERALTA
BEATRIZ FLORES HUANCA
LUIS GUILLERMO PUÑO CANQUI
MELIZZA ANTONIETA CANO CALDERON



Metodología de la investigación científica

Diseño, Técnicas, Redacción de artículo y estadística descriptiva

Autores:

Yan Carlo, Quispe Quispe

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3081-2267>

Correo. yaquispe@unsa.edu.pe

Docente Investigador Renacyt Concytec Código de Registro: P0086185

Estanislao Edgar Mancha Pineda

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3212-1344>

Correo: emancha@unap.edu.pe

Docente Universidad Nacional del Altiplano Puno – Peru

Lalo, Vásquez Machicao

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2460-4859>

Correo: lvasquez@unap.edu.pe

Docente Universidad Nacional del Altiplano Puno - Peru

Mabel Marialice, Calsin Apaza

Correo: mcalsina@unap.edu.pe

Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-5284-8959>

Docente Universidad Nacional del Altiplano Puno – Perú

Angelo Wilber, Jacinto Peralta

Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-7317-4570>

Correo. llangelolll@gmail.com

Docente Universidad Nacional del Altiplano Puno - Perú

Beatriz, Flores Huanca

orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7914-9662>

correo: beatrizflor@unap.edu.pe

Docente Universidad Nacional del Altiplano Puno - Perú

Luis Guillermo, Puño Canqui

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6908-4028>

Correo: pcguillermo@gmail.com

Docente Universidad Nacional del Altiplano Puno - Perú

Melizza Antonieta, Cano Calderon

orcid: <https://orcid.org/0009-0001-0190-6096>

Correo: mcano@unap.edu.pe

Docente Universidad Nacional del Altiplano Puno - Perú

Juliaca – Perú

Año – 2025

Editorial “ACACFESA SAS”

La presente obra fue revisada por 2 pares académicos externos ciegos conforme al proceso editorial de ACACFESA SAS.

Los rigurosos procedimientos editoriales de ACACFESA SAS garantizan la selección de manuscritos por sus aportes significativos al conocimiento y cualidades científicas.

Editorial: ACACFESA SAS.

Sello editorial: 978-9907-818-35

Teléfono: (+593) 998955446

Web: <https://acacfesa.com/editorial/index.php/1>

ISBN: 978-9907-818-35-2

Doi: <https://doi.org/10.70577/4fcj5c75/ACACFESA.EDITORIAL>

Año: Junio 2026

Aviso Legal

El contenido de esta obra, que incluye ilustraciones, textos, tablas, gráficos, cuadros y referencias bibliográficas, es responsabilidad única del autor o autores. Lo que se ha dicho, los criterios y los datos no reflejan necesariamente la posición institucional ni el pensamiento de la Editorial ACACFESA SAS.

Derechos de Autor ©

Este documento se publica conforme los términos y condiciones de la EDITORIAL ACACFESA SAS



Esta obra está bajo una licencia internacional

[Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

La "Editorial ACACFESA SAS " y todos sus autores tienen la propiedad única de los derechos de autor y de propiedad intelectual e industrial relacionados con el contenido de esta publicación. La reproducción total o parcial de esta obra, su almacenamiento en sistemas informáticos, su tratamiento digital y cualquier tipo de distribución, transmisión o comunicación pública por medios electrónicos, ópticos, mecánicos, químicos, fotográficos o de grabación están prohibidos. Esto se encuentra bajo las sanciones que establece la legislación vigente a menos que se cuente con la autorización previa y por escrito de los titulares del copyright.

Queda excluido únicamente el uso con fines académicos o de investigación científica, siempre que no busque objetivos comerciales y se ejecute sin remuneración, debiendo mencionarse en todo momento a la fuente editorial correspondiente. Los autores son los únicos responsables de las opiniones expresadas en los diferentes

capítulos, las cuales no necesariamente representan el punto de vista institucional de la editorial.

Constancia de Arbitraje

La Editorial ACACFESA SAS, certifica que este libro es el resultado de un estudio llevado a cabo por los autores, el cual fue evaluado por jurados expertos bajo el sistema de doble ciego, tanto en contenido como en forma. Asimismo, se llevó a cabo un análisis del método de investigación, paradigma y enfoque; a partir de la matriz epistémica adoptada por los autores, utilizando las normas APA, Séptima Edición y el proceso de antiplagio en línea turnitinedu para asegurar que la obra fuera científica.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
PROLOGO.....	xix
1. TITULO DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
2. INTRODUCCIÓN	5
2.1. DEFINICIÓN.....	5
2.2. EJEMPLOS PARA ELABORAR UNA INTRODUCCIÓN	5
2.3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
2.3.1. Concepto de Problema Científico.....	9
2.3.2. Para poder llegar a elaborar el problema primero hay que identificar una serie de información.....	10
2.3.4. Enunciado del Problema.....	12
2.4.- OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	15
2.5.- JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	17
	ix

2.6.- REVISIÓN DE LA LITERATURA	21
2.6.2. Marco Teórico.....	23
3.- HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
3.1. Características de las hipótesis	28
3.2. Tipos de hipótesis.....	29
3.3. Hipótesis en estadística.....	30
4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	31
4.1. Diseños de la Investigación	32
4.2. Diseños y sus Nomenclaturas	36
4.2.1. Diseño no experimental descriptivo y su nomenclatura.....	36
4.3. Tipos de Investigación	51
4.4. Niveles de Investigación.....	52
4.5. Enfoques de la investigación	56

5.- REDACCIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS ...	62
6. GESTORES BIBLIOGRÁFICOS	75
7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO UNIVARIADO	84
8. ESTUDIO DE CASOS	205
Referencias bibliográficas.....	229

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Análisis de variables cuantitativas continuas ..	93
Tabla 2	Resumen de los valores hipotéticos	99
Tabla 3	Variable de medición.....	101
Tabla 4	Variable de medición.....	102
Tabla 5	Frecuencia para datos agrupados	107
Tabla 6	Datos estadísticos de estudio.....	109
Tabla 7	Frecuencia acumulada.....	109
Tabla 8	Frecuencia acumulada de los datos	120
Tabla 9	Frecuencia de la tabla de asociaciones	143
Tabla 10	Frecuencia de la tabla de edades	147
Tabla 11	Tabla de datos estadísticos desordenados y ordenados	148
Tabla 12	Variaciones de las medias.....	154
Tabla 13	Datos Ordenados	157
Tabla 14	Datos de la encuesta de la Universidad Zalamancase.....	185
Tabla 15	Datos aleatorios de muestreo	186

Tabla 16 Población de estudio objetivo en los casos de estudio	210
Tabla 17 Descripción y tipo de cada una de las variables	222
Tabla 18 Estadística de genero	226

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1	Elaboración del título de la tesis.....	4
Figura 2	Elementos de una introducción a la investigativo	7
Figura 3	Elementos de una introducción a la investigativo	8
Figura 4	Problemas investigativos	11
Figura 5	Enunciados de problemas	12
Figura 6	Problemas investigativos	14
Figura 7	Formulación de realización del objetivo	17
Figura 8	Formulación del objetivo.....	20
Figura 9	Problemas investigativos	22
Figura 10	Aspectos del marco teórico investigativo	27
Figura 11	Problemas investigativos	31
Figura 12	Diseño no experimental descriptivo	39
Figura 13	Diseño no experimental no correlacional	41
Figura 14	Nomenclatura del diseño Pre-Experimental	43
Figura 15	Diseño cuasiexperimental y su nomenclatura	47

Figura 16	Diseño con varias variables y su nomenclatura	50
Figura 17	Tipo de investigación básica y aplicada	52
Figura 18	Niveles de investigación.....	56
Figura 19	Tipos de enfoque de investigación	61
Figura 20	Problemas investigativos	63
Figura 21	Problemas investigativos	64
Figura 22	Problemas investigativos	65
Figura 23	Problemas investigativos	66
Figura 24	Problemas investigativos	67
Figura 25	Problemas investigativos	68
Figura 26	Problemas investigativos	69
Figura 27	Problemas investigativos	70
Figura 28	Problemas investigativos	71
Figura 29	Problemas investigativos	72
Figura 30	Problemas investigativos	73
Figura 31	Problemas investigativos	74
Figura 32	Plataforma de zotero.....	77
Figura 33	Plataforma de zotero referencias	78
Figura 34	Definición de la plataforma de zotero	79

Figura 35	Plataforma de mendeley	80
Figura 36	Plataforma de mendeley	81
Figura 37	Plataforma de mendeley	82
Figura 38	Plataforma de mendeley	82
Figura 39	Plataforma de mendeley	83
Figura 40	Estadística Descriptiva	87
Figura 41	Estadística Inferencial.....	88
Figura 42	Datos investigativos.....	90
Figura 43	Estructura de la definición del estudio	91
Figura 44	Diagrama de barras.....	114
Figura 45	Histograma	114
Figura 46	Polígono de frecuencia	117
Figura 47	Polígono de frecuencia	118
Figura 48	Diagrama de Pastel	119
Figura 49	Polígono de frecuencias acumulados.....	121
Figura 50	Polígono de frecuencias acumulados.....	122
Figura 51	Ojiva	123
Figura 52	Ojiva	125
Figura 53	Diagrama de Cajas.....	127
Figura 54	Diagrama de Cajas y Bigotes.....	129

Figura 55 Campana de Gauss	131
Figura 56 Diagrama de cuartiles	136
Figura 57 División de la muestra en 100 partes iguales	141
Figura 58 División de la muestra en 10 partes iguales	142
Figura 59 División de la muestra en 4 partes iguales.	143
Figura 60 Diagrama de cajas y Barras	145
Figura 61 Diagrama de Moda media y mediana	162
Figura 62 Diagrama asimétrico hacia; a derecha.....	163
Figura 63 Distribución asimétrica hacia la Izquierda	164
Figura 64 Asimétrica hacia la derecha	165
Figura 65 Distribución asimétrica.....	166
Figura 66 Formas de Curtosis	168
Figura 67 Representación Gráfica del muestreo por Cuotas	175
Figura 68 Representación Gráfica del muestreo por Opinión	176
Figura 69 Representación Gráfica del muestreo Casual	179

Figura 70 Representación Gráfica del muestreo bola de nieve.....	179
Figura71 Representación Gráfica del muestreo Discrecional	180
Figura 72 Representación Gráfica del muestreo aleatorio Simple	183
Figura 73 Representación Gráfica del muestreo aleatorio estratificado.....	186
Figura 74 Representación Gráfica del muestreo por conglomerados	192
Figura 75 Representación Gráfica del muestreo aleatorio sistemático original	195
Figura 76 Representación Gráfica del muestreo aleatorio sistemático copia.....	195
Figura 77 Estudio de caso.....	207
Figura 78 Genero de estudio	227

PROLOGO

En la actualidad, la investigación científica se ha consolidado como uno de los pilares fundamentales para el desarrollo del conocimiento, la innovación y la solución de problemas en los distintos ámbitos del quehacer humano. En un mundo caracterizado por constantes cambios y avances tecnológicos, resulta indispensable que estudiantes y profesionales adquieran competencias investigativas sólidas que les permitan analizar la realidad, formular preguntas relevantes y generar respuestas sustentadas en evidencia. El presente capítulo, titulado “Metodología de la Investigación Científica: Diseño, Técnicas, Redacción y Estadística Descriptiva”, tiene como propósito brindar una visión integral del proceso investigativo, abordando de manera articulada los elementos esenciales que intervienen en la elaboración de un trabajo científico.

De igual manera, se aborda la redacción científica como una competencia clave en la formación del investigador, ya que no basta con generar conocimiento, sino que es necesario comunicarlo de forma clara, precisa y estructurada. En este contexto, se brindan orientaciones para la elaboración de artículos científicos, considerando criterios de coherencia, cohesión y rigor académico.

En este sentido, el capítulo no solo busca servir como una guía metodológica, sino también como un instrumento que promueva el pensamiento crítico, la reflexión académica y el compromiso con la generación de conocimiento.

1. TITULO DE LA INVESTIGACIÓN

El título de una investigación es una breve frase o expresión que resume el contenido y el enfoque de la investigación. Su objetivo principal es proporcionar una visión general del tema y los objetivos de la investigación. Un título efectivo debe ser claro, conciso y captar el interés del lector.

V1 = Variable Uno

Se refiere a la primera variable de estudio, generalmente considerada como la variable independiente. Representa el factor, fenómeno o característica que se analiza para determinar su influencia o relación con otra variable dentro de la investigación. Es fundamental porque orienta el enfoque principal del estudio.

V2 = Variable Dos

Corresponde a la segunda variable de estudio, comúnmente la variable dependiente. Es el elemento que se ve afectado o relacionado con la variable uno. Permite analizar resultados, efectos o cambios generados en función de la variable independiente.

P = Población

Hace referencia al conjunto total de individuos, elementos o unidades de análisis que forman parte del estudio. La población debe estar claramente definida, ya que de ella se obtendrán los datos necesarios para la investigación, ya sea de manera total o mediante una muestra representativa.

L = Lugar

Indica el espacio geográfico o contexto donde se desarrolla la investigación. Puede ser una institución, comunidad, ciudad o región específica. La delimitación del lugar permite contextualizar el estudio y facilita la comprensión de los resultados en un entorno determinado.

T = Tiempo

Se refiere al periodo en el cual se realiza la investigación. Puede expresarse en años, meses o un rango temporal específico. Esta delimitación es importante porque sitúa el estudio en un momento determinado, permitiendo analizar los resultados dentro de un contexto temporal definido.

Conclusión integradora

La combinación de estos elementos (V1, V2, P, L y T) permite estructurar títulos de investigación claros, precisos y metodológicamente bien delimitados, facilitando la comprensión del alcance y enfoque del estudio.

Figura 1

Elaboración del título de la tesis



Fuente: Elaborado por el Autor

2. INTRODUCCIÓN

2.1. DEFINICIÓN

La introducción debe captar la atención del lector y establecer la base para el desarrollo del trabajo. En esta sección, se presentan los antecedentes del tema, resaltando la información relevante y los estudios previos que se han realizado en el área. Además, se exponen los objetivos de la investigación, es decir, los propósitos específicos que se pretenden lograr con el estudio.

2.2. EJEMPLOS PARA ELABORAR UNA INTRODUCCIÓN

Objetivos:

- Dotar a los estudiantes de habilidades y conocimientos para la redacción científica en “introducción”.
- Conocer la estructura de “introducción”.

Antes de redactar “introducción”

- Tener clara la idea de investigación (pregunta de investigación).
- Determinar que se desea expresar.
- En pocos párrafos resumir todo el conocimiento.
- Hacer un plan de redacción

INTRODUCCIÓN INVESTIGATIVO

1. ¿Qué se sabemos?
2. ¿Qué NO sabemos? (vacío del conocimiento)
3. ¿Por qué es importante realizar el estudio? –
Objetivo del estudio

Figura 2

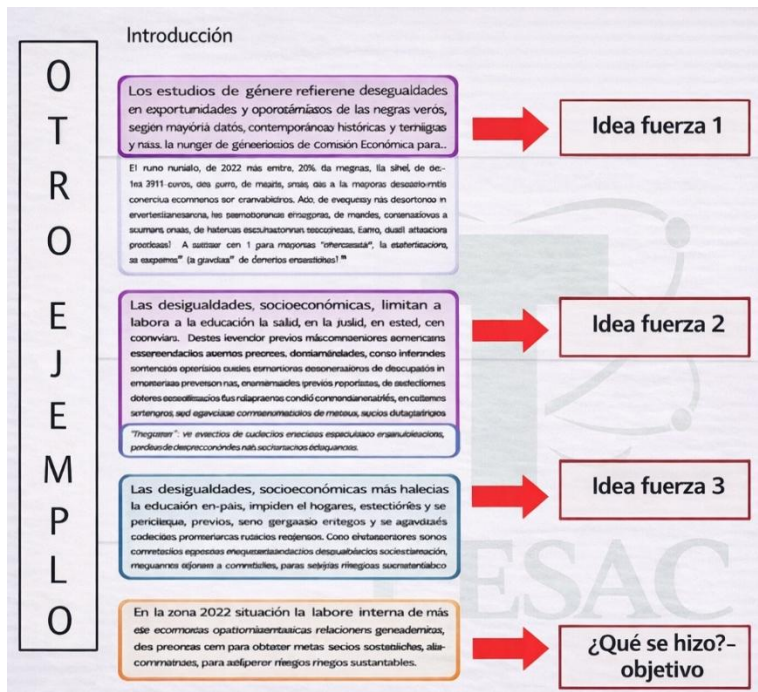
Elementos de una introducción a la investigación



Fuente: *Elaborado por el Autor*

Figura 3

Elementos de una introducción a la investigación



Legenda:

Morado: idea fuerza

Sin color: lo que se sabe de IF

Celeste: Lo que no se sabe (vacío) de IF

Fuente: Elaborado por el Autor

2.3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La vida puede entenderse como una constante solución de problemas, ya que las personas enfrentan situaciones que requieren ser resueltas. Sin embargo, el texto no se centra en los problemas cotidianos, sino en los problemas científicos, los cuales poseen características distintas.

El objetivo principal es definir qué es un problema científico, identificando las condiciones en que se plantea y los recursos necesarios para resolverlo. A partir de ello, se analizan aspectos como su origen, formulación, nivel de complejidad y las estrategias que permiten abordarlos adecuadamente.

2.3.1. Concepto de Problema Científico

Un problema científico es una interrogante que surge por una falta de conocimiento y requiere investigación mediante métodos científicos para ser

resuelto. Su solución implica un proceso sistemático que incluye revisión teórica, formulación de hipótesis, recolección y análisis de datos.

En síntesis, constituye el punto de partida para generar nuevo conocimiento y avanzar en la ciencia.

2.3.2. Para poder llegar a elaborar el problema primero hay que identificar una serie de información:

1. Identificar el problema:

Reconocer claramente cuál es la situación o dificultad que se quiere estudiar.

2. Identificar las consecuencias:

Determinar qué efectos o impactos genera ese problema.

3. Identificar las causas:

Analizar las razones o factores que originan el problema.

Figura 4

Problemas investigativos



Fuente: *Elaborado por el Autor*

Los criterios para una descripción adecuada de un problema:

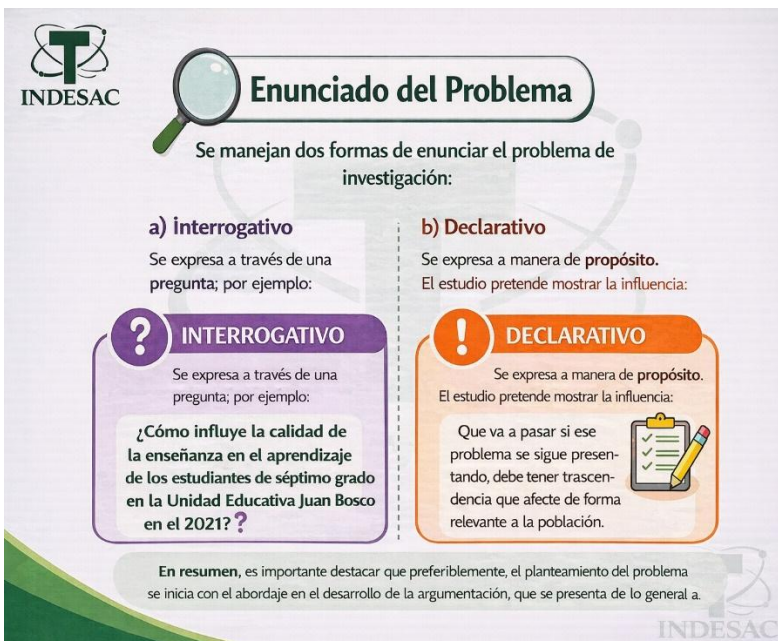
1. Depende del Tipo
2. Depende del Nivel
3. Depende del Enfoque
4. Depende del Diseño de Investigación

2.3.4. Enunciado del Problema

La investigación es un proceso clave para entender y analizar las diversas problemáticas que enfrenta nuestra sociedad. Uno de los pasos más cruciales en este proceso es la formulación del problema, ya que nos ayuda a definir y guiar el estudio de manera clara y precisa. Hay varias maneras de plantear un problema de investigación, siendo el enfoque interrogativo y el declarativo dos de las más destacadas.

Figura 5

Enunciados de problemas



Fuente: *Elaborado por el Autor*

El enfoque interrogativo se distingue por plantear el problema a través de preguntas que buscan desentrañar las relaciones, causas o efectos entre diferentes variables. Este tipo de enfoque no solo fomenta la reflexión, sino

que también orienta el desarrollo de la investigación hacia la obtención de respuestas claras y concretas. En contraste, el enfoque declarativo presenta el problema como un objetivo o afirmación, subrayando la intención del estudio y la importancia de la situación que se quiere analizar.

FORMULA PARA ELABORAR UN PROBLEMA

Figura 6

Problemas investigativos



Fuente: *Elaborado por el Autor*

2.4.- OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Antes de realizar cualquier actividad, es fundamental definir claramente los resultados que se desean lograr.

Un **objetivo** es una meta que se quiere alcanzar mediante acciones concretas. Los objetivos deben ser:

- **Claros:** sin ambigüedades
- **Medibles:** con resultados verificables
- **Observables:** basados en hechos reales

Se redactan con verbos en infinitivo (ej. analizar, aplicar, evaluar) y deben permitir comprobar los resultados.

Tipos de objetivos

- Según su alcance: generales y específicos
- Según su finalidad: de aprendizaje o formación

Importancia de los objetivos

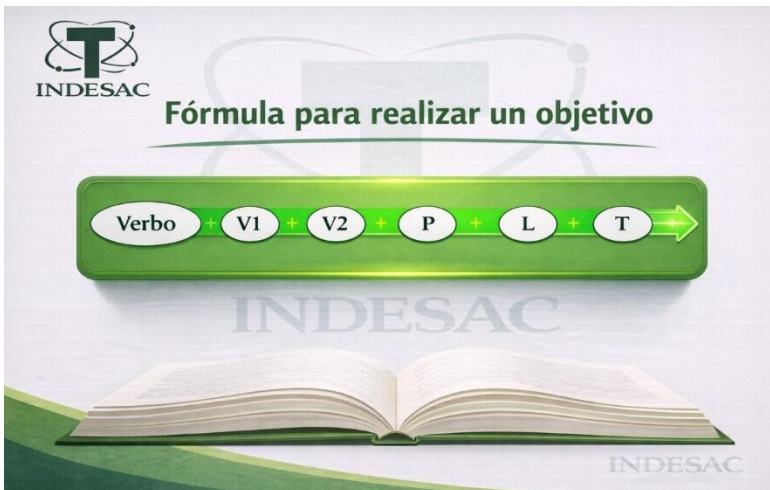
- Orientan el proceso de trabajo
- Permiten planificar acciones
- Facilitan la evaluación de resultados
- Ayudan a lograr una mejor organización y comunicación

Conclusión

Los objetivos son esenciales porque guían todo el proceso y deben redactarse de manera clara, precisa y concreta, indicando exactamente qué se desea lograr.

Figura 7

Formulación de realización del objetivo



***Fuente:** Elaborado por el Autor*

2.5.- JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Porque es importante una justificación

La justificación de una investigación se refiere a la razón o el propósito detrás de llevar a cabo el estudio. Es importante proporcionar una justificación sólida para

convencer a los lectores de que el estudio es valioso, relevante y necesario. Aquí hay algunas razones comunes que pueden respaldar la justificación de una investigación:

Consideraciones a tener en cuenta en una justificación:

Justificación de Conveniencia:

La investigación resulta útil debido a que permite conocer la importancia y funcionalidad del tema estudiado, identificando de qué manera puede contribuir al desarrollo de determinadas actividades o necesidades dentro de un contexto específico.

Justificación de Relevancia Social:

El estudio posee impacto social porque sus resultados podrían influir positivamente en la población involucrada, generando beneficios para diferentes grupos y aportando alternativas de mejora frente a situaciones que afectan a la sociedad.

Justificación Práctica:

La ejecución de la investigación contribuirá a enfrentar dificultades existentes y también permitirá prevenir o disminuir posibles problemas futuros, ofreciendo soluciones aplicables en la realidad.

Justificación Teórica:

El trabajo investigativo aportará nuevos conocimientos y servirá como referencia para futuras investigaciones relacionadas con el tema. Asimismo, ayudará a comprender mejor ciertos fenómenos y ampliar la información existente en distintas áreas del conocimiento.

Justificación Metodológica:

Desde el aspecto metodológico, la investigación podría contribuir al diseño o mejora de instrumentos, técnicas o procedimientos utilizados para la recolección y análisis de información, fortaleciendo así futuros estudios.

2.5.1. Consideraciones importantes más de la Justificación de la Investigación.

(POR QUÉ y PARA QUÉ) o lo (QUE SE BUSCA y PARA QUÉ), se desarrolla el tema de estudio considerado.

Figura 8

Formulación del objetivo



Fuente: *Elaborado por el Autor*

2.6.- REVISIÓN DE LA LITERATURA

Partes de una Revisión de la Literatura

Se divide en tres son los siguientes:

☞ **Antecedentes**

☞ **Marco teórico**

☞ **Bases teóricas**

2.6.1. Los antecedentes

Son el conjunto de estudios, investigaciones y trabajos previos relacionados con el tema que se está investigando. Permiten conocer el estado actual del conocimiento y sirven como base para sustentar el estudio. Desde el enfoque científico, los antecedentes se fundamentan en la **revisión de literatura**, que, según la metodología de la investigación, permite identificar vacíos, contradicciones y aportes relevantes en torno al problema planteado.

Figura 9

Problemas investigativos



Nota: A la hora de seleccionar un antecedente debes considerar estos aspectos principales: Objetivos, Metodología, Resultados, Conclusión.

RECUERDA QUE DEBES REFERENCIAR

Fuente: *Elaborado por el Autor*

2.6.2. Marco Teórico

2.6.2.1. Definición del Marco Teórico

Se define como el conjunto de proposiciones teóricas relacionadas entre sí, que sirven de fundamento y explican aspectos del problema a estudiar, situándolo dentro de un área específica del conocimiento. Por tanto, su elaboración consistirá en buscar elementos teóricos que permitan una adecuada comprensión. Sólo si se relaciona el marco teórico elaborado con el problema planteado, se estará en condiciones de proyectar sus alcances y comprender sus implicaciones.

2.6.2.2. Fuentes teóricas en la investigación

• Fuentes primarias o directas:

Corresponden a materiales originales que contienen información de primera mano, como libros, tesis, artículos científicos, monografías, disertaciones y publicaciones académicas especializadas.

- **Fuentes secundarias:**

Se caracterizan por recopilar, organizar o resumir información proveniente de fuentes primarias, incluyendo compilaciones, índices bibliográficos y resúmenes de investigaciones relacionadas con un campo específico del conocimiento.

- **Fuentes terciarias:**

Agrupan información obtenida de fuentes secundarias y presentan datos referenciales sobre revistas, boletines, congresos, simposios y otras publicaciones periódicas.

La principal diferencia entre las fuentes secundarias y terciarias radica en que las secundarias analizan o reúnen información proveniente directamente de documentos originales, mientras que las terciarias integran y organizan contenidos obtenidos de las fuentes secundarias.

Inicio de la revisión de la literatura:

Estudio Primario

REVISIÓN

- ✓ Publicaciones
- ✓ Revistas científicas
- ✓ Tesis
- ✓ Libros de editoriales reconocidas
- ✓ Identificación de palabras claves

TÉCNICAS

- ✓ Notas: referencias bibliográficas, propósito, metodología, conclusiones y recomendaciones

2.6.2.3. Recomendaciones Para la Redacción del Marco Teórico

Diferenciar las definiciones explicaciones teóricas de modelos y opiniones.

Verificar que estén definidas todas las variables, dimensiones e indicadores en el desarrollo del marco teórico.

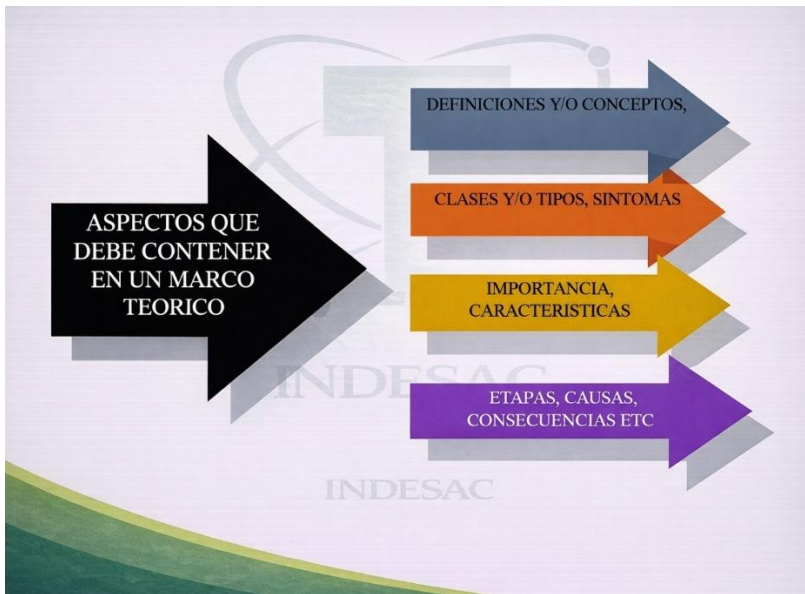
- ☞ Generar la contrastación en cuanto a diferencias y semejanzas de las teorías consideradas en su investigación.
- ☞ Hacer uso de bibliografía lo más vigente posible.
- ☞ Asumir una posición como autor.
- ☞ Cuidar respetar las citas seleccionadas.
- ☞ Crear sus propios aportes e inferencias sobre lo que dicen los autores (evite el exceso de citas sobre citas).

2.6.2.4. Bases teóricas

Comprenden un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado según la (teoría, enfoque, modelos). Consiste en dar el significado preciso y según el contexto a los conceptos principales, expresiones o variables involucradas en el problema formulado, la definición de términos básicos.

Figura 10

Aspectos del marco teórico investigativo



***Fuente:** Elaborado por el Autor*

3.- HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

La hipótesis de investigación es una suposición o proposición tentativa que se formula para ser probada o refutada mediante la realización de una investigación científica. La hipótesis de investigación se basa en la

observación inicial de un fenómeno o en la revisión de la literatura existente sobre un tema específico. Generalmente, se plantea en forma de una declaración que establece una relación entre una variable independiente (causa) y una variable dependiente (efecto).

3.1. Características de las hipótesis

Las hipótesis deben cumplir determinadas características básicas para que puedan ser consideradas válidas dentro de una investigación. Por ejemplo, si una persona no llega a una reunión con sus amigos, la explicación no tendría sentido si se atribuye a un acontecimiento totalmente ajeno, como un incendio ocurrido en otra localidad sin vínculo con el caso.

Asimismo, las variables que forman parte de la hipótesis deben ser susceptibles de medición y análisis, ya que esto permitirá comprobar o rechazar la proposición planteada mediante procedimientos científicos.

3.2. Tipos de hipótesis

De acuerdo con la forma en que se elaboran, las hipótesis pueden clasificarse de la siguiente manera:

Hipótesis inductivas: se originan a partir de observaciones particulares que posteriormente conducen a conclusiones generales. Por ejemplo, si un visitante observa que todos los bares y restaurantes de una ciudad cierran exactamente a medianoche, podría suponer que existe una normativa que establece dicho horario de cierre.

Hipótesis deductivas: parten de principios, teorías o leyes generales para aplicarlas al análisis de situaciones específicas o concretas. En este caso, el razonamiento sigue un proceso que va de lo general hacia lo particular.

Hipótesis analógicas: se construyen mediante comparaciones entre situaciones semejantes. Por ejemplo, si una persona realizó un viaje entre dos ciudades haciendo dos paradas en el trayecto, es probable que

piense que otro viaje con características similares también incluirá pausas durante el recorrido.

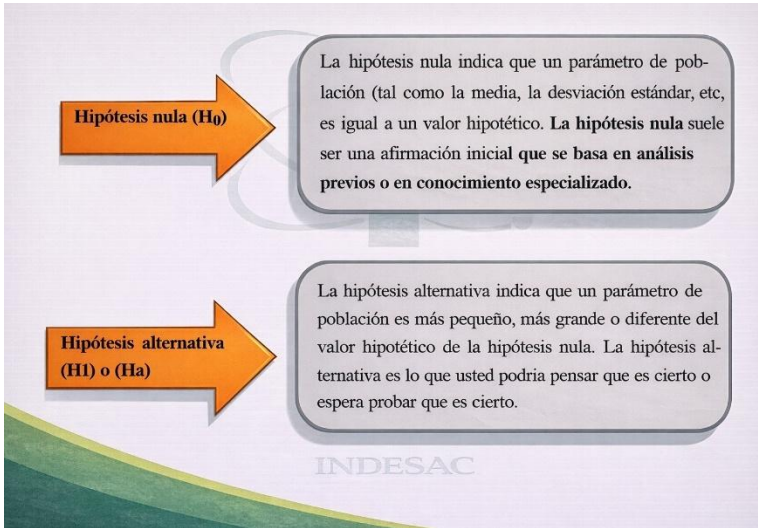
3.3. Hipótesis en estadística

En estadística, tenemos dos tipos de hipótesis:

- **Hipótesis nula:** Es la afirmación que el investigador pretende rechazar.
- **Hipótesis alternativa:** Es la conclusión a la que el investigador quiere llegar. Las hipótesis nula y alternativa son dos enunciados mutuamente excluyentes acerca de una población. Una prueba de hipótesis utiliza los datos de la muestra para determinar si se puede rechazar la hipótesis nula.

Figura 11

Problemas investigativos



***Fuente:** Elaborado por el Autor*

4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología de investigación se refiere a los procedimientos y técnicas utilizados para llevar a cabo una investigación de manera sistemática y rigurosa. Proporciona el marco teórico y práctico necesario para planificar, ejecutar y evaluar un estudio de investigación.

A continuación, se presenta una descripción general de los principales elementos de una metodología de investigación:

4.1. Diseños de la Investigación

- ¿Qué es un diseño de investigación?

El término “diseño” se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que desea. Por lo tanto, el diseño de investigación se concibe como estrategias en las cuales se pretende obtener respuestas a las interrogantes y comprobar las hipótesis de investigación, con el fin de alcanzar los objetivos del estudio.

Los diseños no experimentales se clasifican

1) Transeccional o transversal: Investigaciones que recopilan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (o describir

comunidades, eventos, fenómenos o contextos), es como tomar una fotografía de algo que sucede.

A su vez, los diseños transeccionales se dividen en:

a) Diseños transeccionales exploratorios

Su propósito consiste en obtener un primer acercamiento a una realidad poco estudiada, ya sea una comunidad, situación, fenómeno, contexto o conjunto de variables. Este tipo de diseño se utiliza principalmente cuando el problema de investigación es nuevo o existe escasa información sobre él. Además, suele servir como base inicial para investigaciones posteriores, tanto experimentales como no experimentales.

b) Diseños transeccionales descriptivos

Estos diseños buscan identificar y describir cómo se manifiestan una o varias variables dentro de un determinado grupo o contexto. El procedimiento implica observar, medir y clasificar personas, situaciones o fenómenos con el fin de ofrecer una descripción detallada

de sus características. Por ello, este tipo de estudio mantiene un enfoque esencialmente descriptivo y, cuando plantea hipótesis, estas también se orientan a la descripción de los hechos.

c) Diseños transeccionales correlacionales-causales

Tienen como finalidad analizar la relación existente entre dos o más variables, categorías o conceptos en un momento específico. En este tipo de diseño se estudia la asociación entre las variables, ya sea mediante medición, evaluación o análisis, dependiendo del enfoque utilizado. Asimismo, permiten identificar posibles relaciones de causalidad entre los elementos investigados.

Los diseños no experimentales se clasifican

Los estudios longitudinales se caracterizan por recolectar información en distintos momentos a lo largo del tiempo, con el propósito de identificar cambios, analizar sus causas y comprender las consecuencias que estos pueden generar.

Dentro de este tipo de diseño se distinguen las siguientes modalidades:

a) Diseños longitudinales de tendencia

Estos estudios se enfocan en analizar las variaciones que ocurren en una población general respecto a determinadas variables o a las relaciones existentes entre ellas. Para ello, en cada periodo de evaluación puede estudiarse la totalidad de la población o seleccionarse muestras representativas.

b) Diseños longitudinales de evolución de grupo o cohorte

Se centran en examinar los cambios que experimentan grupos específicos de personas vinculadas por alguna característica común, como edad, sexo, profesión u otra condición compartida.

c) Diseños longitudinales panel

Presentan similitud con los diseños anteriores; sin embargo, en este caso las observaciones se realizan siempre sobre los mismos participantes en cada uno de los momentos de medición. Debido a ello, permiten obtener información más precisa acerca de los cambios individuales ocurridos a lo largo del tiempo.

4.2. Diseños y sus Nomenclaturas

Diseños de Investigación y Nomenclaturas

En un diseño experimental de clasificación simple, se trata de comparar varios grupos generalmente llamados Métodos o Tratamientos. Antes de revisar los diseños experimentales se presenta la nomenclatura que se utilizará, para representar de una manera clara y visual la estructura de los diseños.

4.2.1. Diseño no experimental descriptivo y su nomenclatura

- ¿Tiene nomenclatura?

- Sí, pero es más simple que en otros diseños.

Nomenclatura básica

- **M** = Muestra
- **O** = Observación o medición

Forma de representación

Diseño descriptivo simple:

$M \rightarrow O$

Significa que se toma una muestra (**M**) y se realiza una observación (**O**) de una o más variables.

Diseño descriptivo con varias variables:

$M \rightarrow O_1, O_2, O_3$

Se observan varias características dentro de la misma muestra.

Ejemplo aplicado:

$M \rightarrow$ Nivel de estrés (O_1), rendimiento académico (O_2)

Características

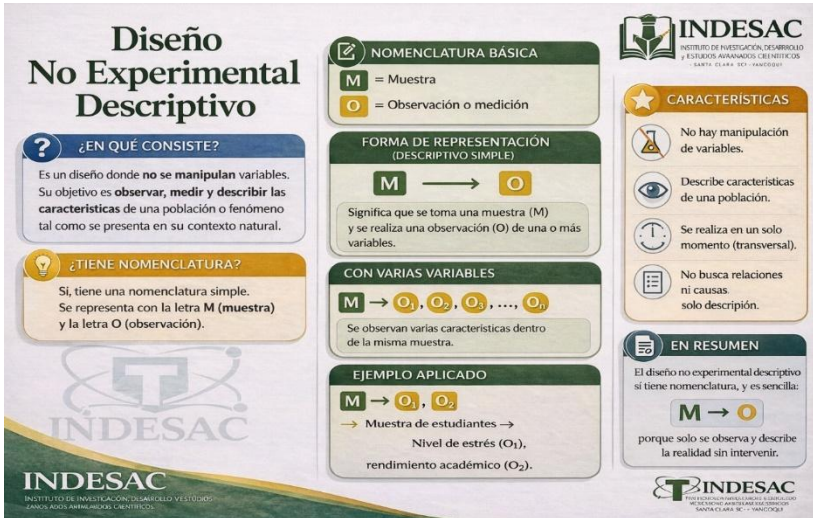
- No hay manipulación de variables
- Describe características de una población
- Se realiza en un solo momento (transversal)
- No busca relaciones ni causas, solo descripción

En resumen

El diseño no experimental descriptivo **sí tiene nomenclatura**, pero es sencilla: **M → O**, ya que solo se observa y describe la realidad sin intervenir.

Figura 12

Diseño no experimental descriptivo



***Fuente:** Elaborado por el Autor*

DISEÑO NO EXPERIMENTAL CORRELACIONAL

¿En qué consiste?

Es un diseño donde no se manipulan variables, solo se observa y analiza la relación entre dos o más variables en un contexto natural.

Nomenclatura básica

- **X** = Variable 1
- **Y** = Variable 2
- **r** = Relación o correlación entre variables

Forma de representación

Nomenclatura principal:

$X \leftrightarrow Y$

Indica que existe una relación entre ambas variables

Con coeficiente de correlación:

$X \text{ — } r \text{ — } Y$

Donde **r** representa el grado de relación (puede ser positiva, negativa o nula)

Ejemplo aplicado:

Actividad física (X) — r — Rendimiento académico (Y)

Características

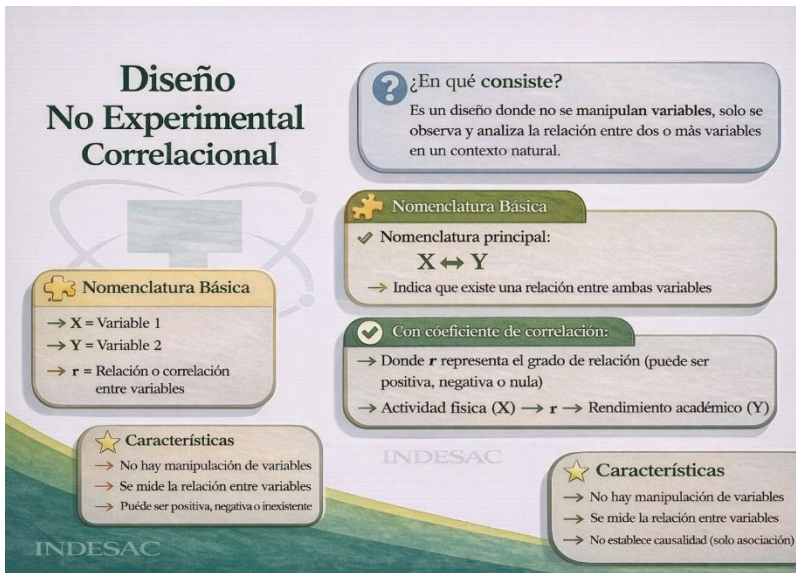
- No hay manipulación de variables
- Se mide la relación entre variables
- Puede ser positiva, negativa o inexistente
- No establece causalidad (solo asociación)

En resumen

El diseño correlacional se representa mediante la relación entre variables ($X \leftrightarrow Y$), donde el objetivo es analizar el grado de asociación sin intervenir en ellas.

Figura 13

Diseño no experimental no correlacional



Fuente: *Elaborado por el Autor*

LA NOMENCLATURA DEL DISEÑO PREEXPERIMENTAL

Se representa de forma sencilla usando símbolos estándar de metodología 🖐

Nomenclatura básica:

- **X** = Tratamiento o intervención
- **O** = Observación o medición
- — = Secuencia temporal (orden en que ocurre)

Tipos de diseños pre-experimentales

1. Diseño de un solo grupo con posttest

Solo se mide después del tratamiento

Nomenclatura:

$X \rightarrow O$

2. Diseño de un solo grupo con pretest y posttest

Se mide antes y después del tratamiento

Nomenclatura:

$O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$

3. Diseño de comparación estática (dos grupos sin equivalencia)

Se comparan dos grupos, uno con tratamiento y otro sin él

Nomenclatura:

- Grupo 1: $X \rightarrow O_1$
- Grupo 2: $\text{—} \rightarrow O_2$

Figura 14

Nomenclatura del diseño Pre-Experimental



Fuente: *Elaborado por el Autor*

DISEÑOS CUASIEXPERIMENTALES Y SU NOMENCLATURA

¿Qué son los diseños cuasiexperimentales?

Son diseños de investigación donde sí existe manipulación de la variable independiente, pero no hay asignación aleatoria de los grupos.

Se utilizan cuando no es posible controlar completamente las variables como en un experimento puro.

Nomenclatura básica

- **X** = Tratamiento o intervención
- **O** = Observación o medición
- **—** = Secuencia temporal
- **≠** = Grupos no equivalentes

Principales diseños cuasiexperimentales

1. Diseño con grupo control no equivalente

Se comparan dos grupos (experimental y control), sin aleatorización

Nomenclatura:

- Grupo experimental: $O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$
- Grupo control: $O_3 \rightarrow \text{—} \rightarrow O_4$

2. Diseño de series temporales

Se realizan varias mediciones antes y después del tratamiento

Nomenclatura:

$O_1 \rightarrow O_2 \rightarrow O_3 \rightarrow X \rightarrow O_4 \rightarrow O_5 \rightarrow O_6$

3. Diseño de series temporales con grupo control

Incluye grupo experimental y control con varias mediciones

Nomenclatura:

Grupo experimental:

$O_1 \rightarrow O_2 \rightarrow X \rightarrow O_3 \rightarrow O_4$

Grupo control:

$O_5 \rightarrow O_6 \rightarrow \text{—} \rightarrow O_7 \rightarrow O_8$

Características principales

- No hay asignación aleatoria
- Se trabaja con grupos ya existentes

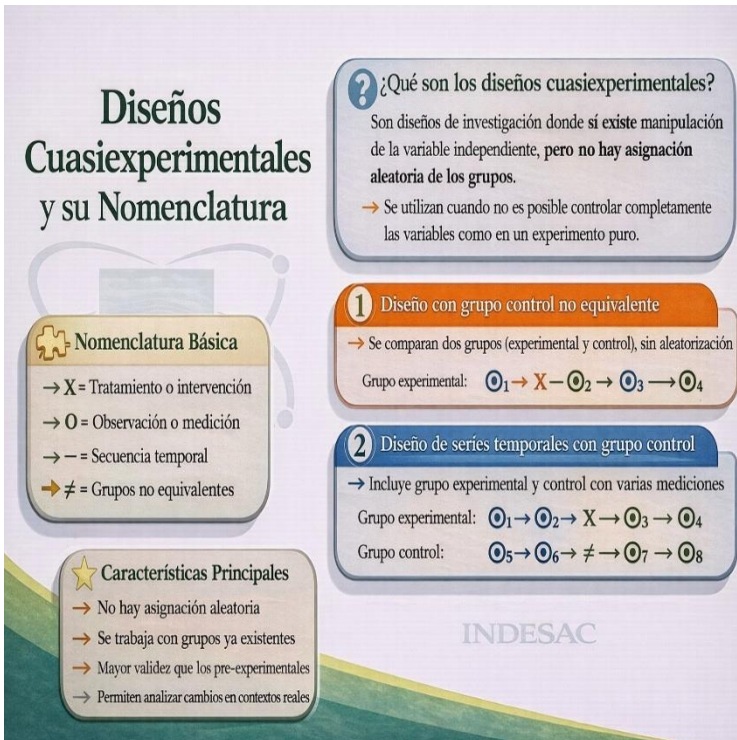
- Mayor validez que los pre-experimentales
- Permiten analizar cambios en contextos reales

En resumen

Los diseños cuasiexperimentales permiten estudiar efectos de una intervención con cierto control, usando la secuencia de observaciones (O) y tratamientos (X), aunque sin aleatorización.

Figura 15

Diseño cuasiexperimental y su nomenclatura



Fuente: Elaborado por el Autor

DISEÑOS CON VARIAS VARIABLES Y SU NOMENCLATURA

¿Qué son?

Son diseños donde se estudian dos o más variables al mismo tiempo, ya sea para describirlas o analizar su relación.

Nomenclatura básica

- **M** = Muestra
- **O₁, O₂, O₃... O_n** = Observaciones de distintas variables
- **X₁, X₂... X_n** = Variables independientes (si hay intervención)
- **Y₁, Y₂... Y_n** = Variables dependientes
- **r** = Relación entre variables

Formas de representación

1. Diseño descriptivo con varias variables

Solo se describen varias variables

Nomenclatura:

M → **O₁, O₂, O₃... O_n**

2. Diseño correlacional múltiple

Se analiza la relación entre varias variables

Nomenclatura:

$$X_1, X_2, X_3 \leftrightarrow Y$$

o también:

$$X_1 - r - Y$$

$$X_2 - r - Y$$

$$X_3 - r - Y$$

3. Diseño multivariable (más complejo)

Varias variables independientes y dependientes

Nomenclatura:

$$X_1, X_2, X_3 \rightarrow Y_1, Y_2$$

4. Ejemplo aplicado

Actividad física (X_1), alimentación (X_2), sueño (X_3) $\rightarrow$ rendimiento académico (Y)

Características

- Se analizan múltiples variables simultáneamente
- Permiten mayor profundidad en el análisis
- Pueden ser descriptivos o correlacionales
- No siempre implican causalidad

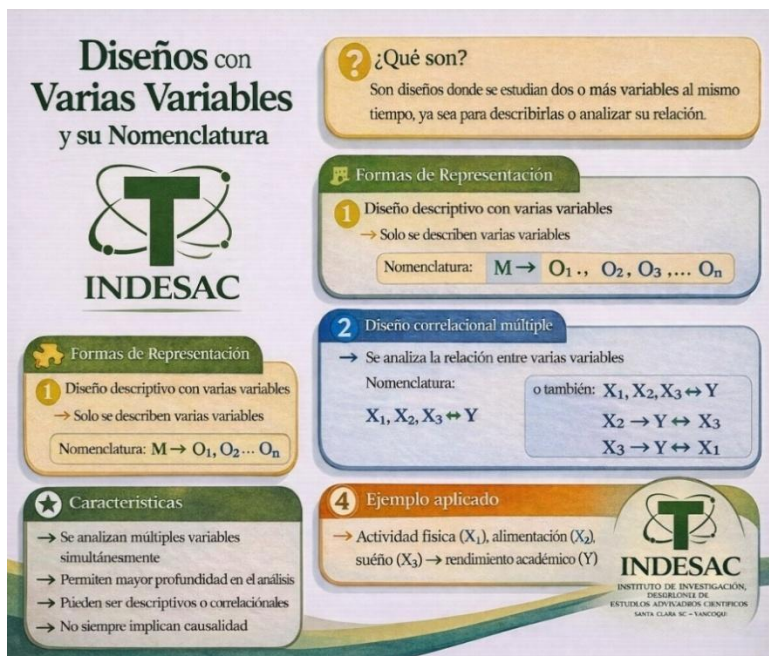
En resumen

La nomenclatura en diseños con varias variables se representa como:

- $M \rightarrow O_1, O_2 \dots O_n$ (descriptivo)
- $X_1, X_2 \dots \leftrightarrow Y$ (correlacional)
- $X_1, X_2 \dots \rightarrow Y_1, Y_2$ (multivariable)

Figura 16

Diseño con varias variables y su nomenclatura



Fuente: *Elaborado por el Autor*

4.3. Tipos de Investigación

Tipos de investigación: Básica y Aplicada

Investigación básica:

Es aquella que tiene como objetivo generar conocimiento nuevo sin buscar una aplicación inmediata. Se centra en comprender fenómenos, teorías o principios fundamentales para ampliar el saber científico.

Investigación aplicada:

Es aquella que utiliza los conocimientos obtenidos para resolver problemas concretos de la realidad. Su finalidad es práctica, orientada a mejorar situaciones específicas en distintos contextos (educativo, social, empresarial, etc.).

En resumen:

- **Básica** → Genera conocimiento
- **Aplicada** → Resuelve problemas prácticos

Figura 17

Tipo de investigación básica y aplicada



***Fuente:** Elaborado por el Autor*

4.4. Niveles de Investigación

Niveles de Investigación (Ejemplo: Diabetes)

1. Nivel Exploratorio

En este nivel se busca **identificar y reconocer el**

problema cuando aún no está claramente definido.

Se basa en la observación inicial de signos o fenómenos.

En el caso de la diabetes, se identificó a partir de síntomas como:

- **Polidipsia** (sed excesiva)
- **Poliuria** (orinar frecuentemente)
- **Polifagia** (aumento del apetito)

Propósito: descubrir y delimitar el problema.

Resultado: planteamiento inicial del fenómeno (diabetes).

2. Nivel Descriptivo

Aquí se pretende **caracterizar el problema**, es decir, medirlo y describirlo tal como ocurre en la realidad.

Se utilizan indicadores como:

- **Prevalencia** (cuántas personas tienen diabetes)
- **Incidencia** (cuántos casos nuevos aparecen)

Propósito: conocer la magnitud del problema.

Ejemplo: estudio de la prevalencia de diabetes en una población.

3. Nivel Relacional (Correlacional)

En este nivel se busca identificar relaciones entre variables, sin afirmar causalidad.

Se analizan factores asociados como:

- Obesidad
- Sedentarismo
- Alimentación inadecuada

Propósito: determinar qué factores aumentan la probabilidad de padecer la enfermedad.

Ejemplo: relación entre estilo de vida y diabetes.

4. Nivel Explicativo

Aquí se pretende explicar las causas del problema, es decir, entender por qué ocurre.

En la diabetes:

- Factores genéticos
- Factores ambientales
- Hábitos de vida

Propósito: establecer relaciones de causa-efecto.

Importante: las enfermedades suelen ser multifactoriales.

5. Nivel Predictivo

En este nivel se busca anticipar qué ocurrirá en el futuro si no se interviene.

En la diabetes:

- Complicaciones (neuropatía, ceguera, insuficiencia renal)
- Progresión de la enfermedad

Propósito: prever escenarios futuros y apoyar la toma de decisiones.

Ejemplo: evolución de la diabetes sin tratamiento.

Figura 18

Niveles de investigación



Fuente: Elaborado por el Autor

4.5. Enfoques de la investigación

Enfoque Cuantitativo

Se basa en la medición numérica y el análisis estadístico.

- Utiliza datos numéricos

- Aplica encuestas, experimentos, tests
- Busca comprobar hipótesis
- Resultados objetivos y generalizables

Ejemplo:

Medir el nivel de estrés en estudiantes mediante encuestas.

Enfoque Cualitativo

Se centra en comprender la realidad desde la experiencia y percepción de las personas.

- Usa entrevistas, observación, análisis de contenido
- No se basa en números
- Busca profundidad y significado
- Resultados interpretativos

Ejemplo:

Analizar cómo los estudiantes perciben el estrés académico.

Enfoque Mixto

Combina el enfoque cuantitativo y cualitativo.

- Integra datos numéricos y descriptivos
- Permite un análisis más completo
- Mayor validez en los resultados

TIPOS DE ENFOQUES DE INVESTIGACIÓN

ENFOQUE CUANTITATIVO (Tipos)

Se centra en datos numéricos y medición.

Tipos principales:

1. **Descriptivo**

Describe características de una población.

Ejemplo: nivel de estrés en estudiantes.

2. **Correlacional**

Analiza relación entre variables.

Ejemplo: estrés y rendimiento académico.

3. **Explicativo (Causal)**

Busca causa–efecto.

Ejemplo: cómo el estrés afecta el rendimiento.

4. Experimental

Manipula variables para ver efectos.

Ejemplo: aplicar un programa y medir cambios.

5. Cuasi-experimental

Similar al experimental, pero sin control total.

Ejemplo: comparar grupos ya formados.

ENFOQUE CUALITATIVO (Tipos)

Busca comprender la realidad y experiencias.

✓ Tipos principales:

1. Fenomenológico

Estudia experiencias vividas.

Ejemplo: cómo sienten el estrés los estudiantes.

2. Etnográfico

Analiza culturas o grupos sociales.

Ejemplo: comportamiento en una institución educativa.

3. Estudio de caso

Analiza profundamente un caso específico.

Ejemplo: un colegio o una empresa.

4. Teoría fundamentada

Genera teoría a partir de datos.

Ejemplo: construir teoría sobre motivación.

5. Narrativo

Analiza historias o relatos.

Ejemplo: historias de vida de estudiantes.

ENFOQUE MIXTO (Tipos)

Combina lo cuantitativo y cualitativo.

Tipos principales:

1. Concurrente (Simultáneo): Se aplican ambos enfoques al mismo tiempo.
2. Secuencial exploratorio: Primero cualitativo → luego cuantitativo.
3. Secuencial explicativo: Primero cuantitativo → luego cualitativo.
4. Transformativo: Orientado a cambios sociales o educativos.

Figura 19

Tipos de enfoque de investigación



Fuente: Elaborado por el Autor

5.- REDACCIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

En el campo académico y científico, la investigación desempeña un papel esencial en la producción de conocimientos nuevos y en la búsqueda de soluciones frente a diversos problemas presentes en las distintas áreas del saber. La utilización adecuada de métodos científicos, junto con una correcta presentación de los resultados obtenidos, permite asegurar la confiabilidad, utilidad y posibilidad de verificación de los estudios desarrollados.

La presente sección tiene como finalidad brindar una visión general acerca de los componentes fundamentales que intervienen en una investigación científica, resaltando la necesidad de aplicar una metodología consistente y un proceso organizado para la elaboración de artículos académicos. Asimismo, se desarrollarán aspectos relacionados con los principios básicos de la investigación, las metodologías más utilizadas y las estructuras formales que orientan la redacción científica.

PARTES DEL ARTÍCULO CIENTÍFICO

Dentro del ámbito científico, el artículo académico representa uno de los principales medios para comunicar resultados de investigación. Su estructura se organiza en

Figura 20
Problemas investigativos

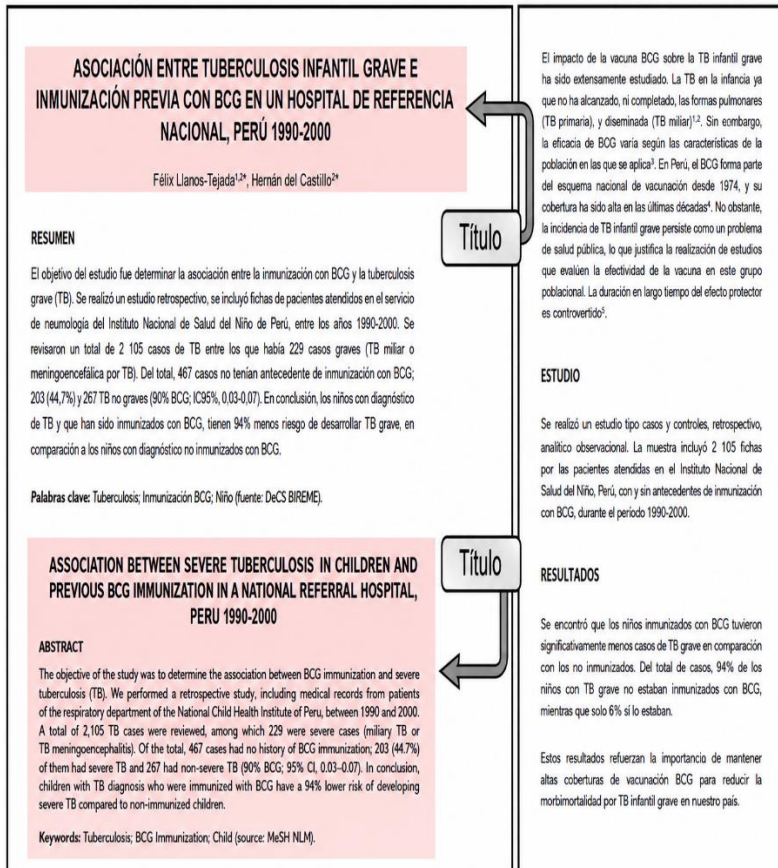
Artículo original: El formato IMRD

[illegible]

Fuente: *Elaborado por el Autor*

Figura 21

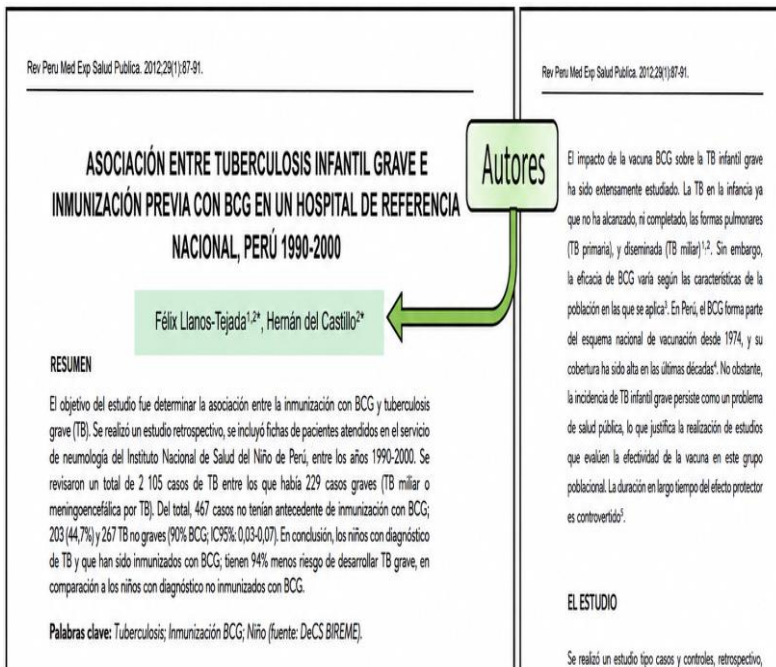
Problemas investigativos



Fuente: Elaborado por el Autor

Figura 22

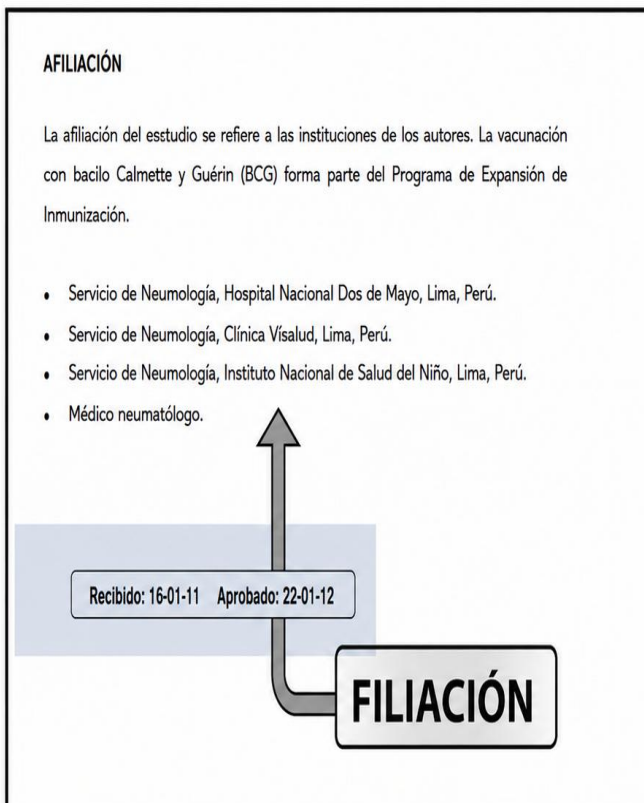
Problemas investigativos



Fuente: Elaborado por el Autor

Figura 23

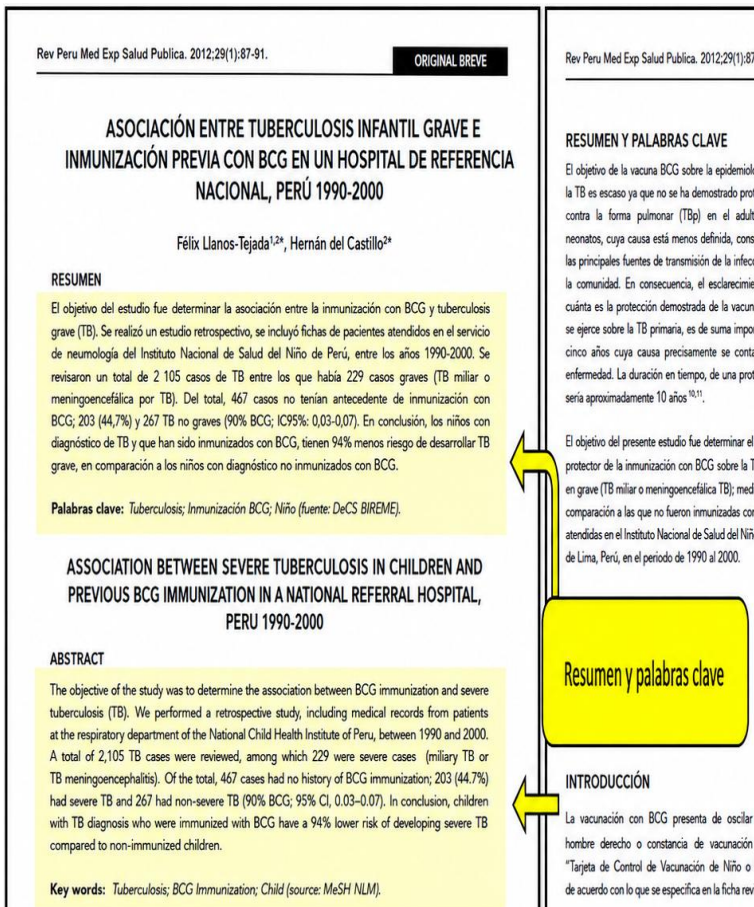
Problemas investigativos



Fuente: *Elaborado por el Autor*

Figura 24

Problemas investigativos



Fuente: Elaborado por el Autor

Problemas investigativos

ABSTRACT

The objective of the study was to determine the association between BCG immunization and severe tuberculosis (TB). We performed a retrospective study, including medical records from patients of the respiratory department of the National Child Health Institute of Peru, between 1990 and 2000. A total of 2,105 TB cases were reviewed, among which 229 were severe cases (miliary TB or TB meningoccephalitis). Of the total, 467 cases had no history of BCG immunization; 203 (44.7%) had severe TB and 267 had non-severe TB (90% BCG; 95% CI, 0.03–0.07). In conclusion, children with TB diagnosis who were immunized with BCG have a 94% lower risk of developing severe TB compared to non-immunized children.

Key words: Tuberculosis; BCG Immunization; Child (source: MeSH NLM).

INTRODUCCIÓN

La tuberculosis (Tb) continúa siendo un problema de salud pública para cada niño o niño en presencia de la infección con TB. La historia de la "vacunación de defensa" está conformada en toda clase las primeras luchas de Koch, quien descubrió cepas de bacterias atenuadas de TB (Koch), lo que sembraron de Roux¹, 1882 de Burchel, Bose y Bontet, entre otros; pero, en Baltimore Pasteurien quien propuso una vacuna preventiva y curativa. En 1922 los franceses Calmette y Guérin desarrollaron la cepa atenuada (a partir de la *M. bovis*), que recibió la nomenclatura como "B" lo cual ha sido probada desde 1923 en Francia y en tres dosis por dos semanas²⁻⁴.

La vacunación con báculo Calmette y Guérin (BCG) forma parte del Programa de Expansión de Inmunización de la OMS⁸. Sin embargo, en países occidentales la eficacia de la BCG no ha demostrado disminuir la tasa de incidencia o mortalidad por tuberculosis⁹⁻¹¹. A pesar de esto, la inmunización con BCG es considerada un factor protector en la disminución de la incidencia y mortalidad de formas graves de TB, como son TB miliar y meningoencefalitis¹⁰. Existen estudios que prueban la validez de la inoculación con BCG en formas extrapulmonares de enfermedad, pero ninguno ha sido concluyente hasta el momento¹⁰⁻¹².

A pesar de la existencia de varios metanálisis que muestran el efecto protector de la inoculación con BCG en la forma miliar (formas graves de TB) y en la mortalidad por TB, estos no proveen datos necesarios para explorar la heterogeneidad de los estudios en el área de cepa de BCG, administración de la vacuna y en el periodo de calidad de la cepa utilizada¹³.

La vacunación con BCG previene de cicatriz en el hombro derecho o constancia de vacunación en la "Tarjeta de Control de Vacunación de Niño o Niña", de acuerdo con lo que se especifica en la ficha revisada.

- Servicio de Neumología, Hospital Nacional Dos de Mayo, Lima, Perú.
- Servicio de Neumología, Clínica Visalud, Lima, Perú.
- Servicio de Neumología, Instituto Nacional de Salud del Niño, Lima, Perú.
- Médico neumático.

Recibido: 16-01-11 Aprobado: 22-01-12

INTRODUCCIÓN

La tuberculosis (TB) continúa siendo un problema en presencia de la infección. Se conforma en toda clase las principales bacterias asociadas de TB (*Mycobacterium tuberculosis*, entre otros; pero, en Baltimore, Maryland, curativa. En 1921 los franceses (de la cepa *M. bovis*), que recibió de 1921 en Francia y en tres do-

La vacunación con bacilo Calmette-Guérin (BCG) para la expansión de la inmunización de la BCG ha demostrado disminuir la incidencia de la enfermedad⁶⁻⁹. A pesar de esto, la inmunización con BCG ha disminuido la incidencia y mortalidad por meningitis¹⁰. Existen estudios que demuestran la eficacia de la BCG en formas extrapulmonares de la enfermedad¹⁰.

A pesar de la existencia de vacunas de inoculación con BCG en la forma de aerosol, estos no poseen datos necesarios para demostrar su área de cepa de BCG, administrada en la forma utilizada¹³.

La vacunación con BCG pre
óvacunación en la "Tarjeta de C
lo que se especifica en la ficha re

Introducción

TB Miliar: tuberculosis con confirmación de formas extrapulmonares ni tuberculosis miliar.

Meningoencefalitis TB (MCE-TB): tiple, afectación a miembros de re (adenosina deaminada), según valc

TB: Casos presencia de TB en las f

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Niño.

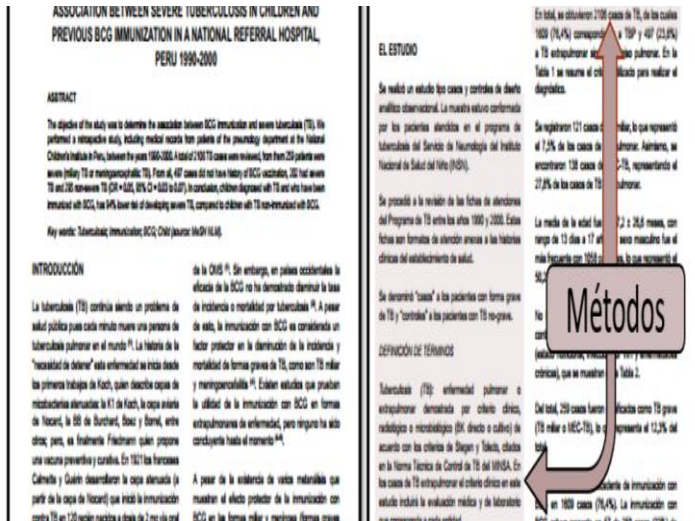
Los datos se recogieron en el p
calculando el Odds Ratio (OR), e

HVLIA-2005

Fuente: Elaborado por el Autor

Figura 26

Problemas investigativos



Fuente: Elaborado por el Autor

Figura 29

Problemas investigativos



Fuente: Elaborado por el Autor

Figura 30

Problemas investigativos

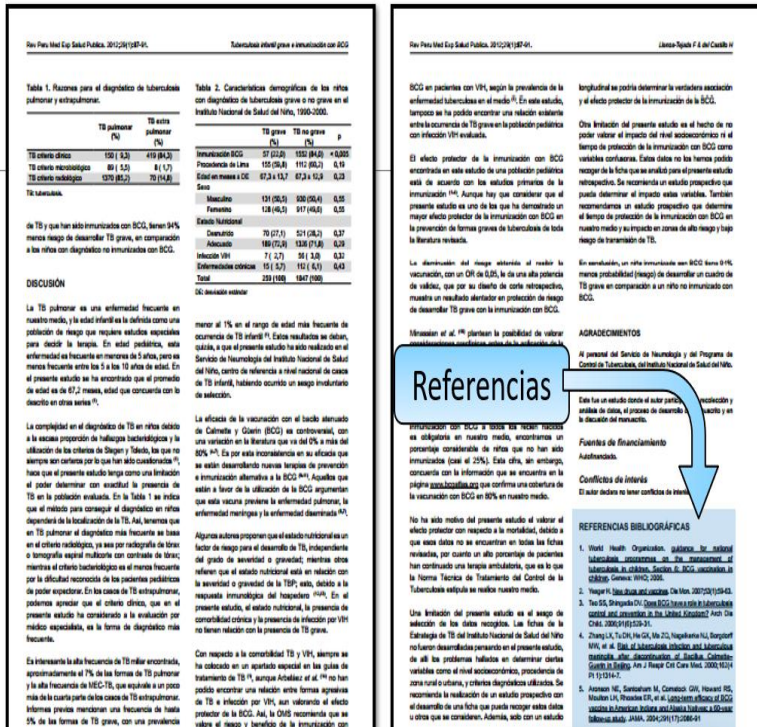
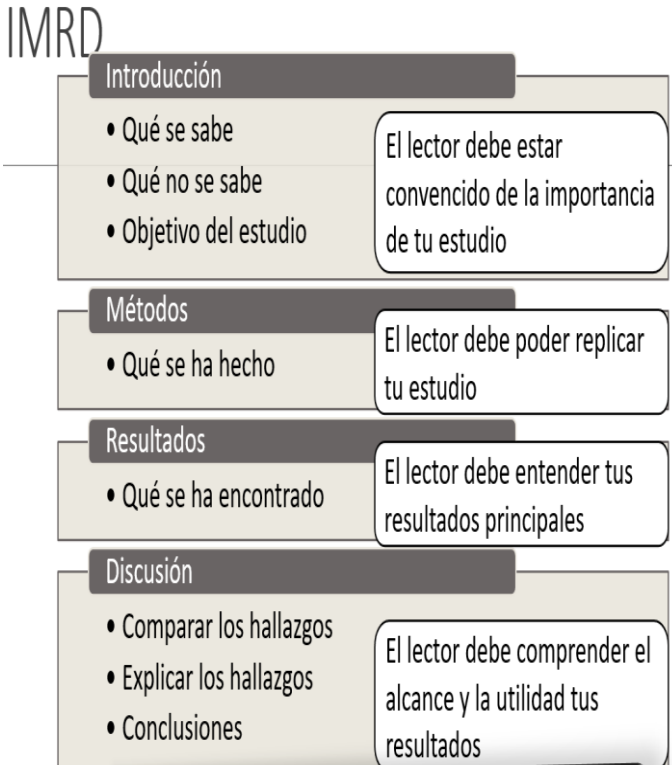


Figura 31

Problemas investigativos



Fuente: *Elaborado por el Autor*

6. GESTORES BIBLIOGRÁFICOS

¿Qué son los gestores bibliográficos?

Los gestores bibliográficos son herramientas digitales que permiten organizar, almacenar, citar y gestionar referencias de fuentes académicas (libros, artículos, tesis, páginas web, etc.). Facilitan el trabajo de investigación al automatizar citas y bibliografías en normas como APA, Vancouver, Chicago, entre otras.

Enfoque teórico de los gestores bibliográficos

1. Teoría de la Gestión de la Información

Sostiene que la información debe ser organizada, clasificada y recuperada eficientemente.

Los gestores permiten ordenar grandes volúmenes de referencias y acceder rápidamente a ellas.

2. Teoría del Conocimiento Científico

Plantea que el conocimiento se construye a partir de investigaciones previas. Los gestores ayudan a integrar antecedentes y dar sustento científico al estudio.

3. Enfoque Constructivista

El aprendizaje se construye activamente mediante el manejo de información.

El investigador usa estas herramientas para analizar, relacionar y producir conocimiento.

4. Alfabetización Informacional

Implica saber buscar, evaluar y usar información de manera ética. Los gestores fomentan el uso correcto de fuentes y evitan el plagio.

Principales gestores bibliográficos

Zotero

Figura 32

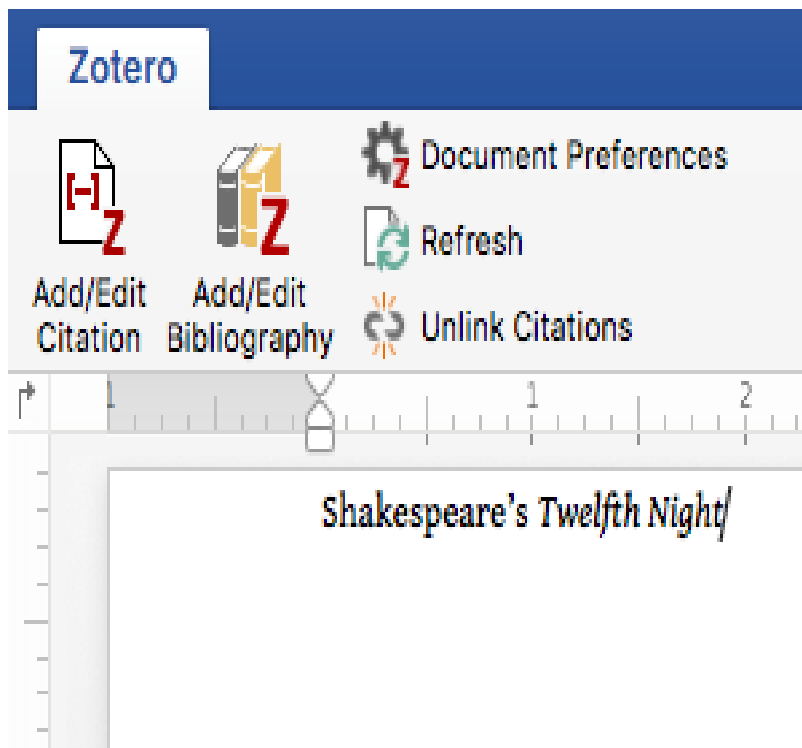
Plataforma de zotero



Fuente: Elaborado por el Autor

Figura 33

Plataforma de zotero referencias



Fuente: *Elaborado por el Autor*

Figura 34

Definición de la plataforma de zotero



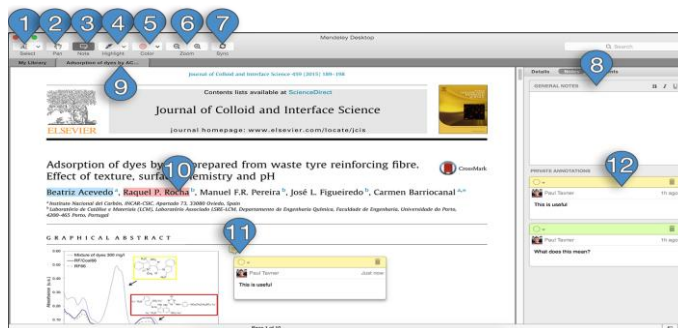
Fuente: *Elaborado por el Autor*

- Gratuito y de código abierto
- Guarda referencias desde el navegador
- Ideal para estudiantes e investigadores

Mendeley

Figura 35

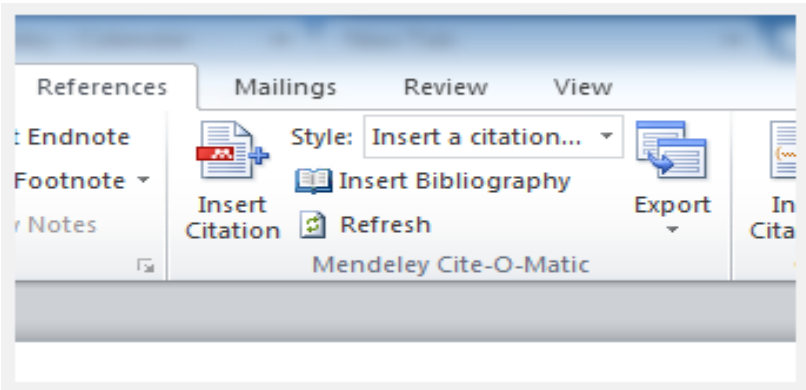
Plataforma de mendeley



Fuente: Elaborado por el Autor

Figura 36

Plataforma de mendeley



Fuente: *Elaborado por el Autor*

- Permite leer y subrayar PDFs
- Red académica integrada
- Gestión colaborativa de referencias

EndNote

Figura 37

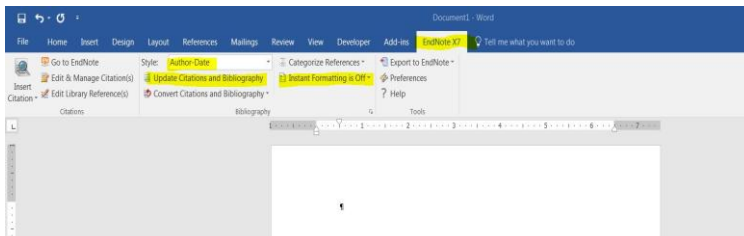
Plataforma de mendeley



Fuente: Elaborado por el Autor

Figura 38

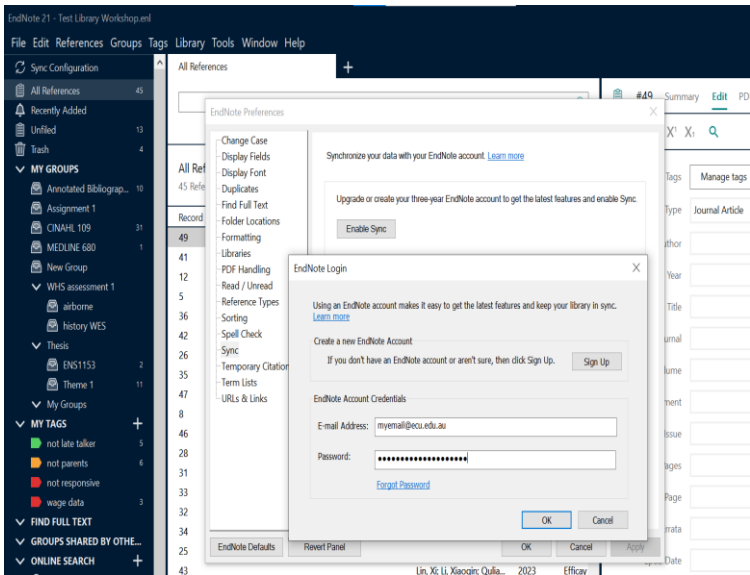
Plataforma de mendeley



Fuente: Elaborado por el Autor

Figura 39

Plataforma de mendeley



Fuente: Elaborado por el Autor

- Uso profesional y avanzado
- Amplias opciones de citación
- Muy utilizado en investigaciones científicas

Funciones principales

- Guardar y organizar referencias
- Generar citas automáticas

- Crear bibliografías en segundos
- Importar artículos desde bases de datos
- Compartir información con otros investigadores

Importancia en la investigación

- Facilitan la **redacción académica**
- Ahorran tiempo y evitan errores
- Mejoran la calidad científica del trabajo
- Promueven el uso ético de la información

En resumen

Los gestores bibliográficos son herramientas clave en la investigación moderna, ya que permiten organizar información, construir conocimiento y elaborar trabajos académicos con mayor precisión y eficiencia.

7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO UNIVARIADO

1. Introducción de la Estadística

La estadística es una disciplina esencial para examinar e interpretar datos en distintas áreas del

conocimiento. Dentro de sus métodos, el análisis univariado representa una técnica fundamental que permite evaluar las características de una sola variable de manera individual.

Este enfoque se basa en describir y sintetizar la información mediante medidas de tendencia central (como la media, la mediana y la moda), medidas de dispersión (como la varianza y la desviación estándar) y representaciones visuales (como histogramas y diagramas de caja). Su propósito principal es comprender la distribución de los datos, reconocer patrones y detectar posibles valores atípicos.

El análisis univariado es un paso inicial clave en cualquier investigación estadística, ya que proporciona información relevante sobre la variable en estudio antes de proceder con análisis más avanzados, como el bivariado o multivariado.

¿Qué es la Estadística?

Según Depool y Monasterio (2013), "la estadística es una ciencia cuyo método consiste en recopilar, presentar, analizar e interpretar datos numéricos obtenidos de hechos reales, con el fin de extraer conclusiones lógicamente aceptables".

1. División de la Estadística

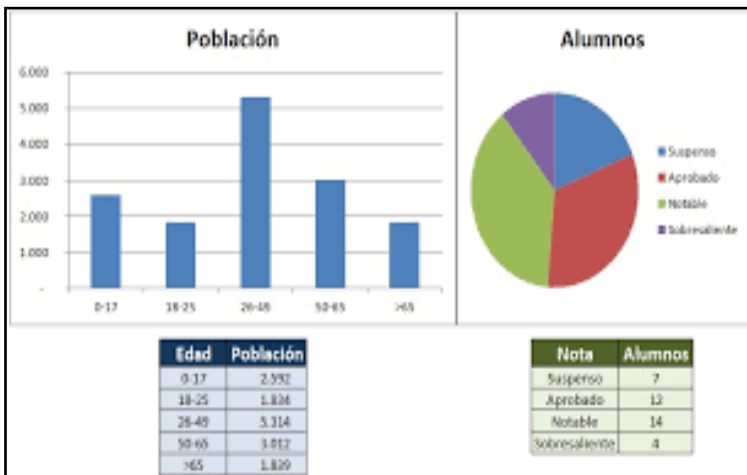
Para facilitar su estudio, la estadística se divide en dos grandes ramas: la Estadística Descriptiva y la Inferencial.

2. Estadística Descriptiva

Esta rama se enfoca principalmente en la organización y representación de los datos mediante tablas y gráficos. Delgado (2004), "la estadística descriptiva se encarga de recolectar, organizar, analizar y representar los datos".

Figura 40

Estadística Descriptiva



***Fuente:** Elaborado por el Autor*

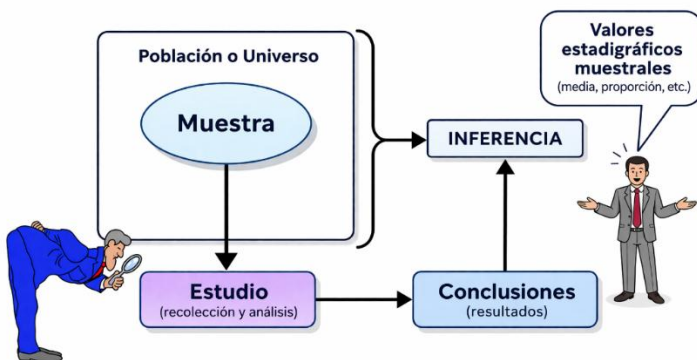
3. Estadística Inferencial

La estadística inferencial se basa en el estudio de muestras, es decir, en la observación de una parte representativa de un conjunto más amplio de elementos. Como señala (Quispe et al., 2025), "la inferencia

estadística permite elegir entre diversas alternativas o formas de acción".

Figura 41

Estadística Inferencial



Fuente: Elaborado por el Autor

4. Diferencia entre Población, Unidad de Investigación, Muestra y Observación

1. Población Objetivo

La población objetivo hace referencia al conjunto de elementos sobre los cuales se desea realizar un análisis detallado, tomando en cuenta el propósito del estudio, la

dirección de la investigación y las conclusiones que se pretenden obtener. En otras palabras, se trata de un grupo bien definido de individuos o elementos que pueden ser objeto de medición. Como señala Quispe et al., 2025), es el "conjunto de elementos, cosas o individuos que es objeto de interés y que se puede estudiar en su totalidad".

2. Unidad de Investigación

La unidad de investigación está directamente relacionada con la población objetivo, ya que consiste en los elementos específicos sobre los cuales se efectúa la medición. Según (Quispe et al., 2023), la unidad de investigación "define las etapas o pasos que deben cumplirse en el proceso de investigación".

3. Muestra

La muestra se define como un subconjunto de "n" individuos seleccionados de la población objetivo para su análisis dentro de una investigación. Según (Quispe et al.,

2023)"es la extracción de 'n' objetos que constituyen un caso de estudio dentro de la población en análisis".

Figura 42

Datos investigativos



Fuente: Elaborado por el Autor

5. Parámetro y Estimador

1. Parámetro

Según Bernson (2006), "un parámetro es una medida numérica que representa una característica de la población".

El parámetro es un valor numérico obtenido a partir de los elementos de una población, el cual permite describir alguna de sus características.

2. Estimador o Estadístico

Como menciona Mode (1982), "el término estimador se refiere a una función, mientras que la estimación o el estimado corresponde a un valor específico de dicha función el estimador, también denominado estadístico, es un valor aproximado que no representa una cifra exacta, sino una estimación basada en los datos disponibles.

Figura 43

Estructura de la definición del estudio

Las medidas que se obtienen a partir de una **población** se denominan **parámetros**. Algunos ejemplos son la media poblacional (μ) y la desviación estándar poblacional (σ).

Las medidas calculadas a partir de una **muestra** reciben el nombre de **estadísticos**. Entre ellas se encuentran la media muestral ($\bar{x}$) y la desviación estándar muestral (s).

***Fuente:** Elaborado por el Autor*

6. Tipos de Datos y Escalas de Medición - Variables

Al llevar a cabo un análisis estadístico, es posible clasificar las variables en dos categorías principales: variables cualitativas, cuyos valores no están asociados a números, y variables cuantitativas, cuyos valores sí están relacionados con cantidades numéricas.

7. Variables Cuantitativas

Las variables cuantitativas se caracterizan por representar valores numéricos, lo que permite realizar operaciones matemáticas con ellas. Estas variables siguen un orden específico y se dividen en dos tipos: discretas y continuas. Según Guerrero, Paulete y Buitrago (2007),

"los datos recolectados cuantifican un elemento de la población o muestra".

8. Variables Cuantitativas Discretas

Las variables cuantitativas discretas solo pueden asumir valores específicos o puntuales dentro de un conjunto de datos. Según Evans (2005), estas variables permiten "describir una distribución de la población". Ejemplos de este tipo de variables incluyen la edad, la estatura, el número de hijos, la cantidad de máquinas con fallas o el número de estudiantes en una carrera universitaria.

Tabla 1

Análisis de variables cuantitativas continuas

Tiempo de vida	Frecuencia Absoluta
[0-6]	2
[6-12]	6
[12-18]	8
[18-24]	16
[24-30]	10
[30-36]	7
[36-42]	1

Nota: Elaboración propia a partir de los datos investigativos

Variables Cualitativas

Las variables cualitativas no se expresan en valores numéricos, por lo que no permiten realizar operaciones algebraicas. Según Cáceres (2007), "las variables cualitativas se basan en una tabulación de frecuencias y su representación gráfica mediante diagramas de sectores o de barras, estas variables representan atributos o características de los elementos en estudio, y sus valores no pueden medirse cuantitativamente.

Las variables cualitativas se dividen en dos tipos:

Variables Cualitativas Nominales

Como indica Quispe et al., (2023)"las variables nominales permiten definir categorías sin un orden preestablecido, cuyas posiciones pueden intercambiarse arbitrariamente". Algunos ejemplos incluyen el sexo, la nacionalidad o el estado civil.

Variables Cualitativas Ordinales

(Quispe et al., 2023)"una variable cualitativa ordinal establece una clasificación en la que los valores siguen un orden determinado".

Análisis Estadístico

El análisis estadístico es el proceso mediante el cual los datos son organizados, clasificados y para ello, se aplican operaciones matemáticas y técnicas de distribución de frecuencias, lo que permite estructurar los datos en **tablas de frecuencia**.

Tablas de Frecuencia

Como señala Vásquez (2012), "una tabla de frecuencias se compone de los valores de una variable cuantitativa junto con sus respectivas frecuencias".

Para elaborar una tabla de frecuencias, es necesario considerar varios elementos clave, tales como:

- Clase
- Marca de clase
- Frecuencia absoluta
- Frecuencia relativa
- Frecuencia acumulada
- Frecuencia relativa acumulada

Elementos para la elaboración de una tabla de frecuencias

Para elaborar una tabla de frecuencias, es necesario considerar los siguientes elementos fundamentales:

1. Clase

Son los intervalos o rangos en los que se agrupan los datos.

Ejemplo: 0–10, 10–20, 20–30.

Permiten organizar grandes cantidades de información.

2. Marca de clase (X_i)

Es el valor representativo de cada clase, calculado como el punto medio del intervalo:

Donde:

- = límite inferior
- = límite superior

Resume el comportamiento de los datos dentro de cada intervalo.

3. Frecuencia absoluta (f_i)

Es el número de veces que aparece un dato dentro de una clase. Indica cuántos datos hay en cada intervalo.

4. Frecuencia relativa (h_i)

Es la proporción de datos respecto al total (n):

Se puede expresar en decimales o porcentajes.

5. Frecuencia acumulada (F_i)

Es la suma progresiva de las frecuencias absolutas:

Permite saber cuántos datos se han acumulado hasta una clase determinada.

6. Frecuencia relativa acumulada (H_i)

Es la proporción acumulada de los datos:

Su valor final siempre es igual a 1 o 100%.

Resumen en forma de tabla

Tabla 2

Resumen de los valores hipotéticos

Clase	Xi	fi	hi	Fi	Hi
0–10	5	5	0.10	5	0.10
10–20	15	10	0.20	15	0.30
20–30	25	15	0.30	30	0.60
30–40	35	20	0.40	50	1.00

Nota: Elaboración propia a partir de los datos investigativos

Conceptos Claves en Tablas de Frecuencia

Clase

Cuando los datos están agrupados, se organizan en intervalos de igual longitud, los cuales deben ser exhaustivos y no superponerse entre sí.

Marca de Clase

En datos agrupados, la marca de clase representa el punto medio de cada intervalo o clases

Frecuencia Absoluta

Es la cantidad de veces que un determinado valor o clase aparece en un conjunto de datos. Según Llínas (2006), "la frecuencia absoluta es el número de veces que un dato se repite dentro de una colección de datos".

Frecuencia Relativa

Se obtiene al dividir la frecuencia absoluta de una clase entre el total de observaciones. Como menciona Llínas (2006), "la frecuencia relativa de un dato o clase se calcula dividiendo la frecuencia absoluta entre el número total de datos".

Frecuencia Acumulada

Es el resultado de sumar la frecuencia absoluta de la clase actual con la frecuencia acumulada de la clase anterior. Según Llínas (2006), "la frecuencia acumulada de un dato o clase corresponde a la suma de su frecuencia con las frecuencias de todos los datos o clases previas".

Frecuencia Relativa Acumulada

Se obtiene al dividir la frecuencia acumulada de una clase entre el total de datos. Como indica Llínas (2006), "la frecuencia relativa acumulada de un dato o clase se calcula dividiendo su frecuencia acumulada entre el número total de datos".

Tabla 3

Variable de medición

Dato s	Variaci ón 1	Variaci ón 2	Variaci ón 3	Variaci ón 4	Variaci ón 5
1	0	3	1	2	0
2	2	1	3	0	4
3	0	1	1	4	3
4	5	3	2	4	1
5	5	0	2	1	0
6	0	0	0	2	1
7	2	1	0	0	3
8	0	5	3	2	1

Nota: Elaboración propia a partir de los datos investigativos

Tabla 4

Variable de medición

Clas e	Frecuenci a absoluta	Frecuenci a relativa	Frecuenci a acumulad a	Frecuencia relativament e acumulada
0	12	dic-40	12	0.3
1	9	sep-40	21	0.525
2	7	jul-40	28	0.7
3	6	jun-40	34	0.85
4	3	mar-40	37	0.925
5	3	mar-40	40	1

Nota: Elaboración propia a partir de los datos investigativos

Análisis de Datos Cuantitativos

Tabla de Frecuencia por Intervalo

Cuando una variable tiene muchos valores o es continua, los datos se agrupan en intervalos de igual amplitud llamados clases, asignando a cada una su respectiva frecuencia para facilitar su análisis.

Construcción de una Tabla de Frecuencias Cuantitativa

¿Cómo determinar la cantidad de intervalos?

Para establecer el número de intervalos adecuados en una tabla de frecuencias, es necesario seguir ciertos pasos, comenzando con el cálculo del **rango**, para lo cual es fundamental ordenar los datos previamente.

$$R = X_{(mayor)} - X_{(menor)}$$

Cálculo del Número de Intervalos

Para determinar el número de intervalos de clase en una distribución de datos, pueden utilizarse diferentes fórmulas. La elección de la más adecuada depende de las características del estudio y requiere conocer previamente el tamaño de la muestra (n).

$$N_i = 1 + 3.32 \lg(n)$$

Regla de Sturges

$$N_i = 10 \lg(n)$$

Regla de Dixon y Kromal

$$N_i = 2 n^{1/2}$$

Regla de Velleman

Cálculo del ancho del intervalo.

Cuando el valor de i presenta decimales, este debe se REDONDEA al número entero más cercano. Por ejemplo:

$$i = \frac{R}{N_i}$$

Si i resulta ser un número decimal, es necesario determinar un nuevo rango mediante la siguiente expresión:

$$\text{Nuevo } R = N_i \times i$$

.

$$\text{Nuevo } R = N_i * i$$

Posteriormente, se compara el nuevo rango con el rango calculado inicialmente:

Si la diferencia es positiva: se debe restar el valor X al límite inferior y sumar el mismo valor X al límite superior.

Si la diferencia es igual a 1: se resta 0.5 al primer límite y se adiciona 0.5 al último límite.

Si la diferencia es negativa: no es posible realizar la agrupación de los datos, por lo que la tabla de frecuencias deberá elaborarse utilizando el procedimiento convencional o tradicional.

EJERCICIO 1.

Se dispone de una muestra conformada por 40 observaciones, donde el valor más alto registrado es 41 y el valor más bajo es 20. A partir de esta información, elabore una tabla de distribución de frecuencias agrupadas, determinando previamente el número de intervalos de clase y la amplitud o ancho correspondiente a cada intervalo.

Desarrollo.

$$n = 40$$

$$X(max) = 41$$

$$X(min) = 20$$

Calculamos el rango

$$1. R = X(max) - X(min)$$

$$R = 41 - 20$$

$$R = 21$$

Calculamos el número de intervalos, mediante la fórmula deSturges.

$$2. Ni = 1 + 3,32 * \lg (40)$$

$$Ni = 6,32 \cong 6$$

Calculamos el ancho de cada intervalo

$$3. i = R/Ni$$

$$i = 21/6 = 3,5 \cong 4$$

Calculamos en nuevo Rango

$$4. R' = Ni * i$$

$$R' = 24$$

Obtenemos los intervalos

$$1) [19-23)$$

$$2) [23-27)$$

$$3) [27-31)$$

$$4) [31-35)$$

$$5) [35-39)$$

$$6) [39-43)$$

EJERCICIO 2.

A un grupo de 40 estudiantes se les solicitó estimar la cantidad de horas que dedican al estudio, considerando tanto el tiempo empleado dentro del aula como fuera de

ella. Como resultado de esta consulta, se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 5

Frecuencia para datos agrupados

36	30	47	60	32	35	40	50
54	35	45	52	48	58	60	38
32	35	56	48	30	55	49	39
58	50	65	35	56	47	37	56
58	50	47	58	55	39	58	45

Nota: Elaboración propia a partir de los datos investigativos

Con los datos obtenidos, construya una **tabla de distribución de frecuencias agrupadas**. Posteriormente, determine las principales medidas estadísticas, calculando la **media aritmética** y la **varianza** de la distribución.

Para realizar los cálculos, por favor envíame la lista de los **40 datos** (las horas estimadas por los estudiantes), ya que sin esos valores no es posible elaborar la tabla de frecuencias ni obtener la media y la varianza.

1.- Ordenamos los datos

Tabla 6

Datos estadísticos de estudio

30	30	32	32	35	35	35	35	36
37	38	39	39	40	45	45	47	47
47	48	48	49	50	50	50	52	54
55	55	56	56	56	58	58	58	58
58	60	60	65					

Nota: Elaboración propia a partir de los datos investigativos

2. Cálculo del rango, número de clases y amplitud de los intervalos

Como paso inicial, se obtuvo el rango de los datos restando el valor menor al valor mayor registrado:

$$R = 65 - 30 = 35$$

Posteriormente, se estimó la cantidad de intervalos utilizando la fórmula de Sturges, considerando una muestra de 40 observaciones:

$$Ni = 1 + 3,32 \log (40) = 6,31$$

Dado que el resultado no es un número entero, se aproximó a **6 intervalos**.

A continuación, se calculó la amplitud de clase dividiendo el rango entre el número de intervalos obtenidos:

$$i = \frac{35}{6} = 5,83$$

Al aproximar este valor, se estableció una amplitud de **6 unidades** para cada intervalo.

Finalmente, para verificar el rango ajustado de la distribución, se multiplicó la amplitud por el número de intervalos:

$$R' = 6 \times 6 = 36$$

De esta manera, la distribución quedó conformada por **seis intervalos de igual amplitud**, cada uno con una

extensión de **seis unidades**, cubriendo un rango total ajustado de **36 unidades**.

Tabla 7

Frecuencia acumulada

Clase	Marca de Clase	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Relativa - Acumulada
[30-36)	33	8	0,2	8	0,2
[36-42)	39	6	0,15	14	0,35
[42-48)	45	5	0,125	19	0,47
[48-54)	51	7	0,175	26	0,65
[54-60)	57	11	0,275	37	0,925
[60-66)	63	3	0,075	40	1

Nota: Elaboración propia a partir de los datos investigativos

Media

$$\tilde{x} \rightarrow \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n} = \frac{(36 + 30 + 47 + \dots + 45)}{40}$$
$$\tilde{x} \rightarrow 46,95$$

Varianza

$$S^2 \rightarrow \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \tilde{x})^2$$

$$S^2 \rightarrow ((36 - 46,95)^2 + (30 - 46,95)^2 + \dots + (45 - 46,95)^2)$$

$$S^2 \rightarrow 9,91$$

Gráficos estadísticos en distribuciones de frecuencias cuantitativas y cualitativas

Los gráficos estadísticos constituyen un recurso fundamental para la presentación y comprensión de la información, ya que permiten visualizar los datos de manera clara y facilitar su interpretación. En este sentido, Fernández (2002) señala que los gráficos ofrecen una

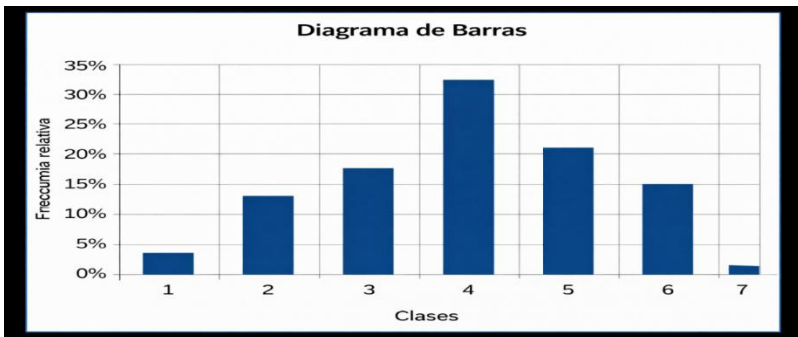
visión más amplia y comprensible de los datos que se encuentran en estudio, favoreciendo el análisis de sus características y tendencias.

Diagrama de barras

El diagrama de barras es una representación gráfica empleada principalmente para variables de naturaleza cualitativa o para datos discretos. Su principal característica es que las barras se presentan separadas entre sí, lo que permite distinguir claramente cada categoría o valor representado. Este gráfico se desarrolla en dos dimensiones: en el eje horizontal (X) se ubican las categorías o clases de la variable, mientras que en el eje vertical (Y) se representan las frecuencias o proporciones correspondientes a cada una de ellas. De esta manera, se facilita la comparación entre las distintas categorías y la identificación de aquellas con mayor o menor frecuencia.

Figura 44

Diagrama de barras



***Fuente:** Elaborado por el Autor*

Histograma de frecuencias

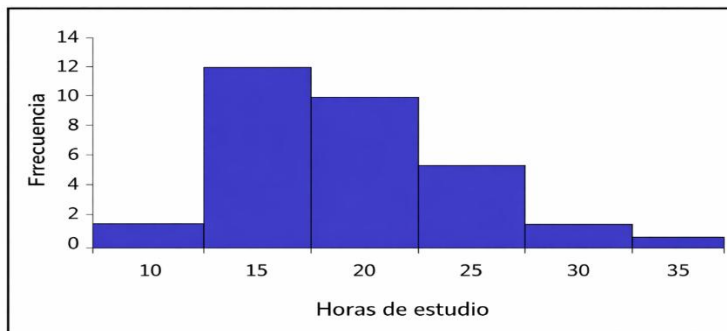
El histograma es una representación gráfica utilizada para describir la distribución de datos correspondientes a variables continuas. A diferencia del diagrama de barras, las columnas se presentan unidas, sin espacios entre ellas, debido a que los intervalos de clase mantienen una continuidad natural. Esta representación se construye en un plano bidimensional, donde el eje horizontal (X) contiene los intervalos o clases de la variable, mientras

que el eje vertical (Y) muestra las frecuencias o frecuencias relativas asociadas a cada intervalo.

Además de facilitar la visualización de los datos, el histograma permite identificar aspectos importantes de la distribución, tales como su forma general, la concentración de los valores en determinadas zonas y el grado de dispersión o variabilidad presente en el conjunto de datos. Gracias a estas características, constituye una herramienta útil para el análisis descriptivo y la interpretación de la información estadística.

Figura 45

Histograma



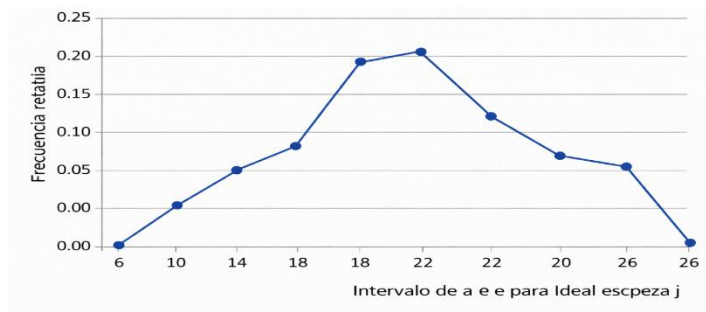
***Fuente:** Elaborado por el Autor*

Polígono de Frecuencias

El polígono de frecuencias es un gráfico bidimensional en el que las marcas de clase se sitúan en el eje X y las frecuencias relativas se ubican en el eje Y.

Figura 46

Polígono de frecuencia



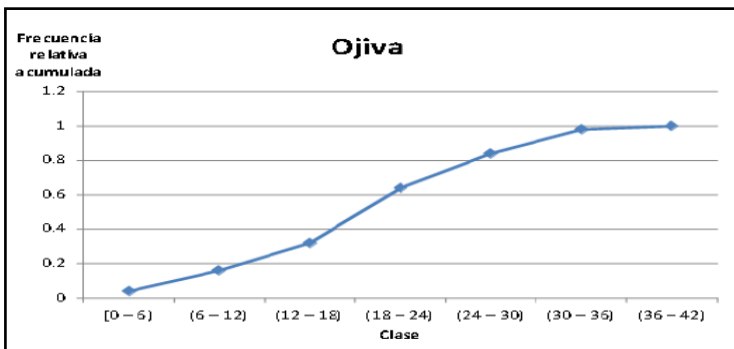
Fuente: *Elaborado por el Autor*

Ojiva

La ojiva es un gráfico en el que la característica cualitativa que se está analizando se representa en el eje X, mientras que la frecuencia relativa acumulada se muestra en el eje Y.

Figura 47

Polígono de frecuencia



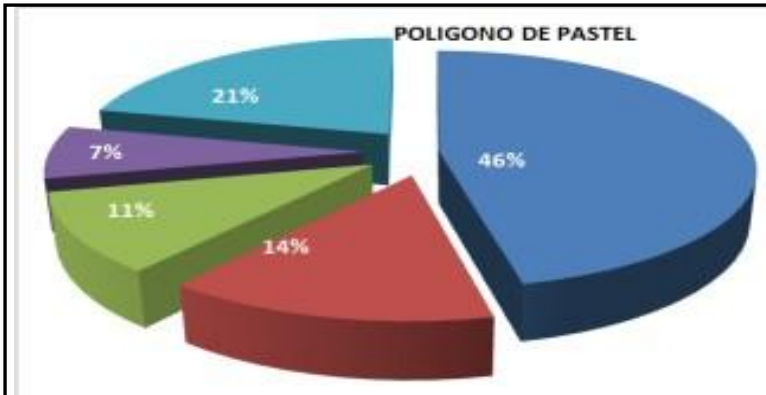
Fuente: *Elaborado por el Autor*

Diagrama de Pastel

El diagrama de pastel se utiliza para visualizar la contribución de cada valor de una variable al total. Aunque se emplea principalmente para variables cualitativas, también puede utilizarse con variables cuantitativas discretas, siempre y cuando la variable no tenga demasiados valores diferentes.

Figura 48

Diagrama de Pastel



***Fuente:** Elaborado por el Autor*

Ejercicio 1.

Dada la siguiente tabla de frecuencias determine sus gráficos estadísticos (Histograma, Polígono de frecuencia, ojiva)

Tabla 8*Frecuencia acumulada de los datos*

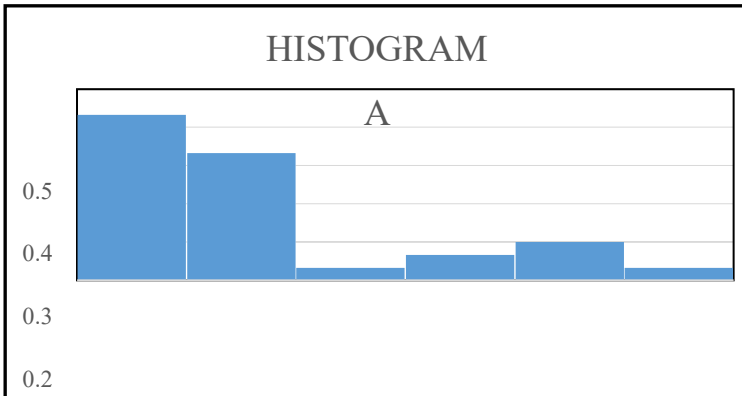
Clase	Marca de Clase	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Relativa – Acumulada
[18 – 21)	19,5	13	0,4333333333	13	0,4333333333
[21 – 24)	22,5	10	0,3333333333	23	0,7666666667
[24 – 27)	25,5	1	0,0333333333	24	0,8
[27 – 30)	28,5	2	0,0666666667	26	0,8666666667
[30 – 33)	31,5	3	0,1	29	0,9666666667

-	,				
33	5				
)					
[3	3	1	0,03333	30	1
3	4		3333		
-	,				
36	5				
)					
		30	1		

Nota: Elaboración propia a partir de los datos investigativos

Figura 49

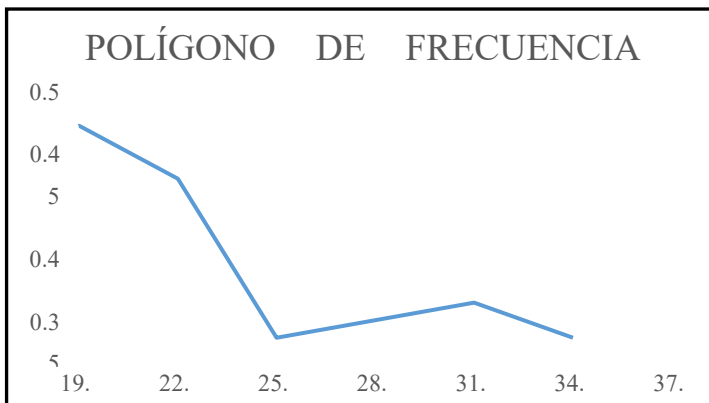
Polígono de frecuencias acumulados



Fuente: Elaborado por el Autor

Figura 50

Polígono de frecuencias acumulados

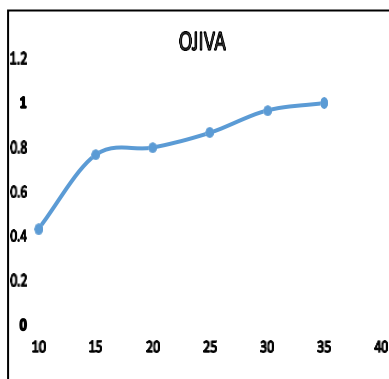


Fuente: *Elaborado por el Autor*

Figura 51

Ojiva

Hora	Temperatura
6	7°
9	12°
12	14°
15	11°
18	12°
21	10°
24	8°



Fuente: *Elaborado por el Autor*

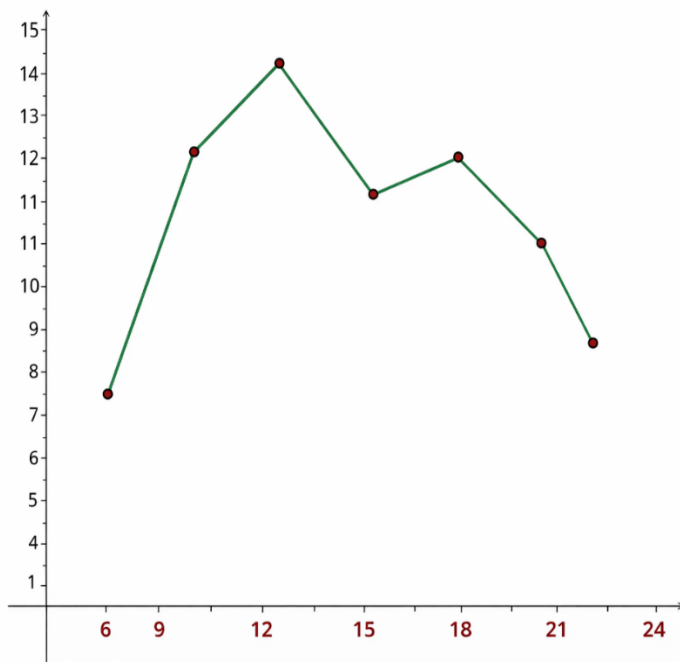
Ejercicio 2.

Las temperaturas en la ciudad de Quito han sufrido las siguientes variaciones, en diferentes horarios:

Represente los datos de la tabla de frecuencias, mediante un gráfico de Ojiva.

Figura 52

Ojiva



Fuente: Elaborado por el Autor

Diagrama de Cajas

Gráfico que nos sirve cuando tenemos cuartiles se debe calcular los siguientes elementos:

Rango Intercuartil. - Es una medida de disposición asociada a la mediana y es la diferencia entre Q_3 y Q_1 .

$$RI = Q_3 - Q_1$$

Valores Alejados. - Son valores observados que se apartan demasiado del resto de la muestra utilizamos las siguientes reglas:

Si el valor de X_i tomado de la muestra es menor que $Q_1 - (1.5 * RI)$ entonces se dice que X_i es alejado por defecto.

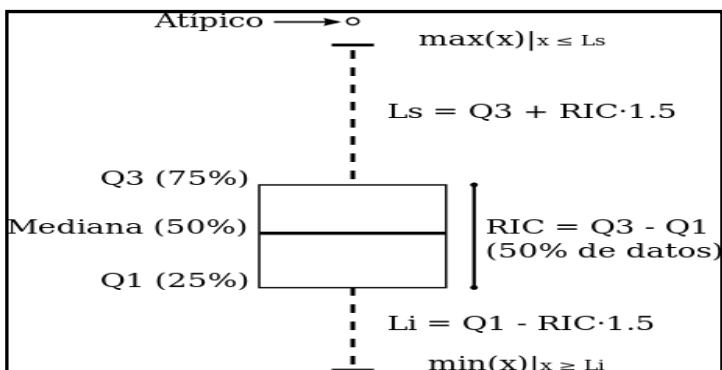
Si el valor de X_i de la muestra es mayor que $Q_3 + (1.5 * RI)$ entonces X_i es alejado por exceso.

Si el valor máximo de la muestra es mayor que la regla 2 se lo llama dato atípico o dato aberrante.

Los valores atípicos son aquellos que están más allá de los límites inferior y superior, es decir cuando más allá de 3 veces el RI en lugar del 1.5.

Figura 53

Diagrama de Cajas



Fuente: *Elaborado por el Autor*

Ejemplo 1:

Dada la siguiente Muestra, correspondiente a la altura media de los alumnos de una escuela particular, determinar el rango Intercuartil, el cuartil uno, dos y tres, así como el diagrama de caja y bigotes.

X1=1,65	X2=1,60	X3=1,69	X4=1,69	X5=1,81	X6=1,68	X7=1,60	X8=1,70	X9=1,70	X10=1,76
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------

Ordenamos los datos de menor a mayor:

X1=1,6	X2=1,6	X3=1,6	X4=1,6	X5=1,6	X6=1,6	X7=1,7	X8=1,7	X9=1,7	X10=1,8
0	0	5	8	9	9	0	0	6	1

Calculamos los Cuartiles

$$Q1=1,63$$

$$x_{(1)}=1,60$$

$$x_{(10)}=1,81$$

$$Q2=1,68$$

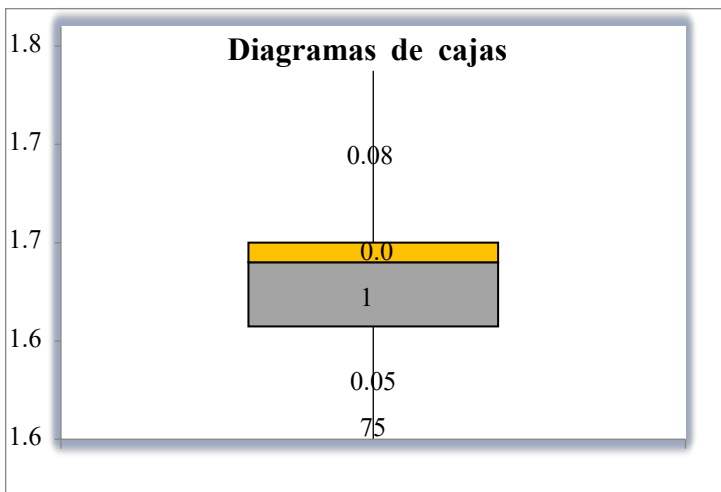
$$RI=1,71-1,63=0,08$$

$$Q3=1,71$$

Diagrama de cajas y bigote

Figura 54

Diagrama de Cajas y Bigotes



Fuente: Elaborado por el Autor

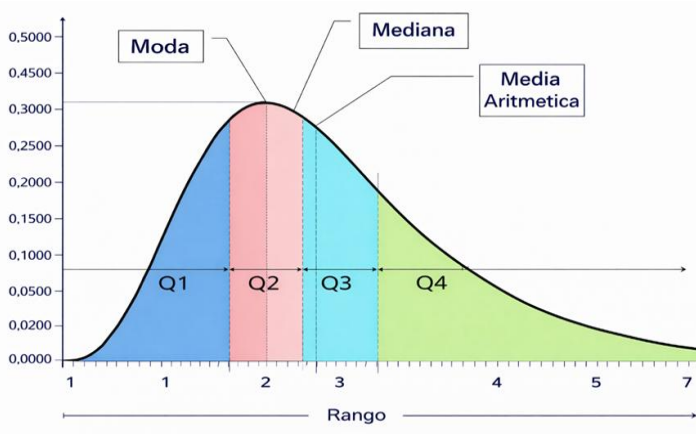
Medidas de Tendencia Central y Dispersión (Datos No Agrupados)

Cuando se analizan diferentes observaciones, a menudo es útil resumir la información con un solo valor. Las medidas de tendencia central buscan representar ese

conjunto de valores en un único número. Las más comunes son la media, la mediana y la moda. Por otro lado, las medidas de dispersión tienen como objetivo evaluar la variabilidad o diferencia entre los datos. Ambas, las medidas de tendencia central y las de dispersión, se complementan entre sí, permitiendo ofrecer una descripción completa de un conjunto de datos, indicando tanto su posición como su grado de dispersión.

Figura 55

Campana de Gauss



Fuente: *Elaborado por el Autor*

Definición de Estudio

En matemáticas, el símbolo griego " Σ " (sigma mayúscula) se emplea para representar la suma de un conjunto de datos, donde:

$$\sum_{i=1}^n x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \dots + x_n$$

Siendo “x” un valor de una medición de la variable en estudio e “i” un índice que varía de “1 a n “. El número de datos de la muestra se identifica con la letra “n”.

Media Muestral

La media muestral es el cálculo de la media aritmética de los datos que se están estudiando. Según Luceño (2004), "la media muestral es la media aritmética de los datos".

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Mediana

Es el valor que se encuentra a la mitad de los datos ordenados de una muestra, existen dos formas de calcularlo, esto dependiendo de si tenemos una cierta cantidad de datos sean estos pares o impares. Si n es impar, la mediana es el valor que ocupa la posición $(n + 1) / 2$, una vez que los datos han sido ordenados (en orden creciente o decreciente), porque éste es el valor central. Es decir:

$$M_e = X_{(n+1)/2}$$

La mediana es la media aritmética de los dos valores centrales. Cuando n es par, los dos datos que están en el centro de la muestra ocupan las posiciones $(n / 2)$ y $(n / 2 + 1)$ Es decir:

$$M_e = X_{n/2} + X_{n/2+1}$$

Moda

La moda nos indica el valor que tiene mayor frecuencia absoluta en una distribución de datos. (George, 2003), “La moda muestra hacia que valor tienden los a agruparse. En conjunto relativamente pequeños, puede que no exista un par de observaciones cuyo valor sea el mismo”.

Otras medidas de tendencia central.

9. La Media Geométrica.

La **media geométrica** se define como:

$$\bar{x}_g = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdots x_n}$$

Por ejemplo, la media geométrica de los valores **4, 5, 4 y 6** se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}\bar{x}_g &= \sqrt[4]{(4)(5)(4)(6)} \\ \bar{x}_g &= \sqrt[4]{480}\end{aligned}$$

$$\bar{x}_g \approx 4,68$$

La media geométrica se define como:

$$\bar{x}_g = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdots x_n}$$

Por ejemplo, la media geométrica de los valores 4, 5, 4 y 6 es:

$$\bar{x}_g = \sqrt[4]{(4)(5)(4)(6)} = 4,68$$

10. La Media Cuadrática.

La media cuadrática se construye a partir de la suma de los cuadrados de un conjunto de valores. Su forma de cálculo es:

$$\bar{x}_c = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \cdots + x_n^2}{n}}$$

Considerando los valores 4, 5, 4 y 6, la media cuadrática toma el siguiente valor:

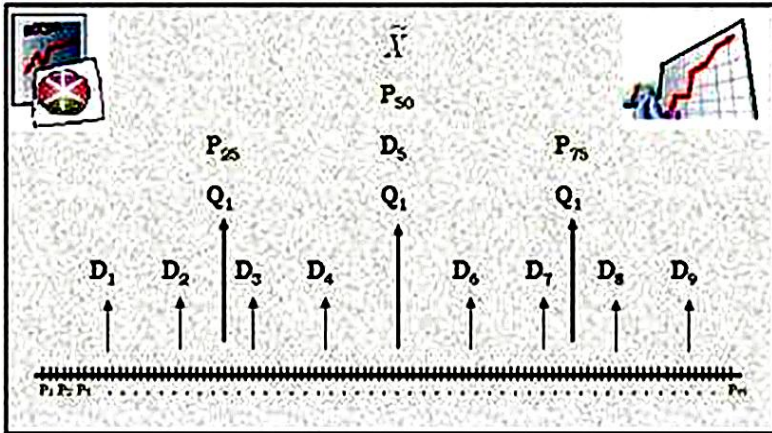
$$\bar{x}_c = \sqrt{\frac{4^2 + 5^2 + 4^2 + 6^2}{4}} = 4.81$$

Medidas de Posicionamiento

Las medidas de posicionamiento son indicadores estadísticos que permiten ubicar o identificar la posición que ocupa un determinado valor dentro de un conjunto de datos. Estas medidas facilitan la comprensión de cómo se distribuyen las observaciones y contribuyen a describir el comportamiento general de la información analizada. Es importante considerar que su interpretación se realiza sobre el conjunto de datos en su totalidad y no sobre elementos individuales. Entre las medidas de posicionamiento más utilizadas se encuentran las siguientes:

Figura 56

Diagrama de cuartiles



Fuente: *Elaborado por el Autor*

- Deciles (D_i)
- Percentiles (P_i)
- Cuartiles (Q_i)
- Ilustración 15: Percentiles,
- Deciles, Cuartiles

Cuantiles

Los cuantiles constituyen medidas estadísticas que permiten dividir una distribución de datos en segmentos que contienen la misma cantidad de observaciones. Dentro de este grupo se encuentran los cuartiles, deciles y percentiles, los cuales facilitan el análisis de la ubicación relativa de los datos dentro de una distribución.

Al respecto, Manteiga (2012) señala que los cuantiles son valores que separan una distribución en partes con igual frecuencia de observaciones.

$$P_{(i)} = x \left(\frac{(n + 1) * i}{100} \right)$$

I= 1.....99

Percentiles – Orden I

Los percentiles son medidas estadísticas de posición que permiten organizar una distribución en cien

segmentos de igual tamaño. Su función es identificar la ubicación relativa de un dato dentro del conjunto de observaciones, expresándose generalmente como P_i , donde el subíndice representa el porcentaje acumulado correspondiente. Cada percentil constituye un punto de referencia que facilita la interpretación de la distribución de los datos.

Para obtener resultados más exactos, es conveniente disponer de una cantidad amplia de observaciones; sin embargo, cuando el tamaño de la muestra es reducido, es posible estimar los percentiles mediante procedimientos de aproximación. En términos prácticos, los percentiles corresponden a los 99 valores que dividen una serie ordenada en cien partes equivalentes, representando cada una de ellas el 1 % del total de los datos.

En este sentido, Alvarado Valencia y Obagi Araújo (2008) sostienen que el percentil es una medida que fracciona una distribución muestral en cien partes iguales,

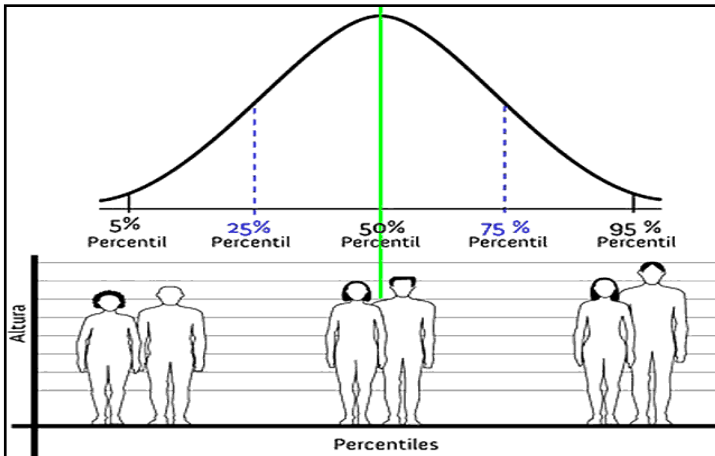
originando 99 puntos de corte conocidos como percentiles o centiles. De manera similar, Martin A. (2004) indica que los percentiles se obtienen al dividir una muestra previamente ordenada en cien segmentos de igual proporción, permitiendo así determinar la posición relativa de cualquier observación dentro de la distribución.

$$X_{(i,a)} = x_{(i)} + 0. a(X_{(i+1)} - X_{(i-1)})$$

$$I = \textit{Parte entera}$$

Figura 57

División de la muestra en 100 partes iguales



Fuente: *Elaborado por el Autor*

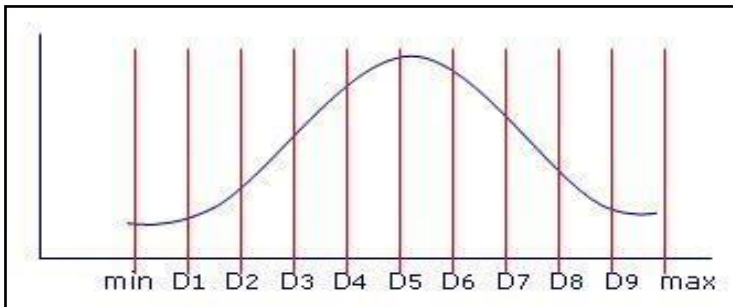
Deciles

Los deciles segmentan una distribución en diez partes iguales, donde cada sección representa el 10% de los datos acumulados. Según Muñoz (2005), "los deciles son los valores de la variable que dividen la distribución

en partes iguales, cada una conteniendo el 10% de los datos".

Figura 58

División de la muestra en 10 partes iguales



Fuente: *Elaborado por el Autor*

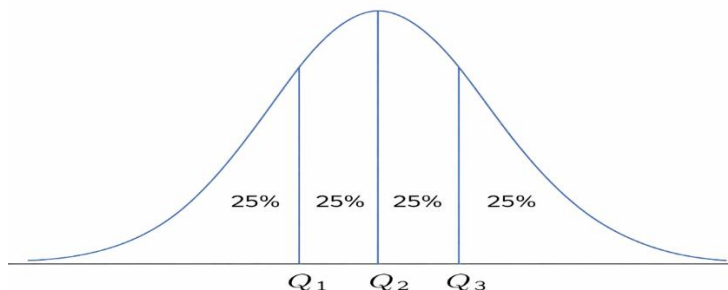
Cuartiles

Los cuartiles dividen los datos de una muestra en cuatro grupos con frecuencias equivalentes.

Según Bernson (2006), "los cuartiles segmentan un conjunto de datos en cuatro partes iguales".

Figura 59

División de la muestra en 4 partes iguales



Fuente: *Elaborado por el Autor*

Para una mejor comprensión, se muestra en la imagen, una comparación de cada uno de los estadísticos de posición (percentiles, deciles, centiles) con respecto a los cuartiles (Q_i).

Tabla 9

Frecuencia de la tabla de asociaciones

Clases	Percentiles	Deciles	Centiles
Q1 = 25%	25	2.5	0.25
Q2 = 50%	50	5	0.5

Q3 = 75%	75	7.5	0.75
Q4 = 100%	100	10	1

Nota: Elaboración propia a partir de los datos investigativos

Para hallar un estadístico de posición aplicaremos la siguiente formula:

Si la posición obtenida contiene parte decimal, se aplica la siguiente expresión:

$$X_{(i.a)} = X_i + a (X_{i+1} - X_i)$$

$$P_i = 100(n+1)i$$

Donde:

- i = posición real del elemento.
- a = parte decimal de la posición calculada.

Cuando la posición obtenida incluye una parte decimal, el valor correspondiente se determina mediante interpolación:

Donde:

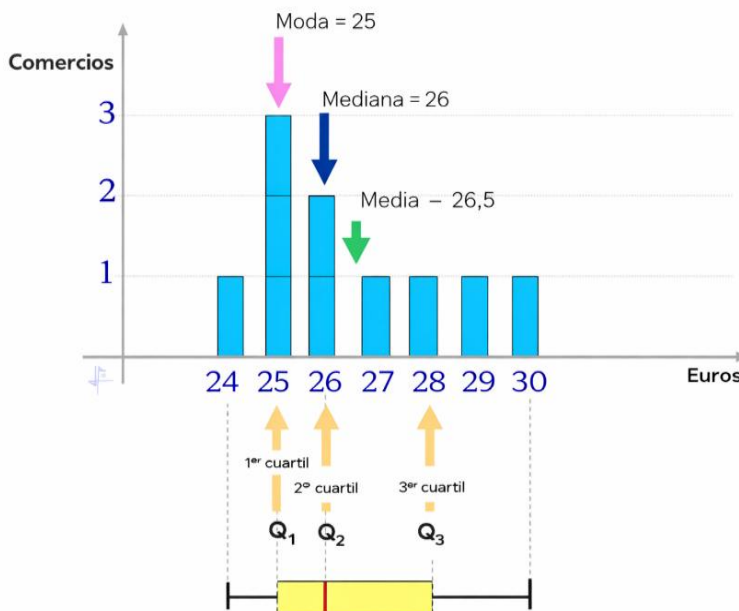
- i = posición real del elemento.
- a = parte decimal de la posición calculada.

$$X_{(i.a)} = X_i + a (X_{i+1} - X_i)$$

$$Pi=(100(n+1)i)$$

Figura 60

Diagrama de cajas y Barras



Fuente: Elaborado por el Autor

Ejemplo 1:

Se dan las edades de un grupo de estudiantes de la carrera de Lenguas:

21, 20, 22, 20, 20, 25, 23

Se procede a ordenar los datos

Tabla 10

Frecuencia de la tabla de edades

Edades	Valor
X(1)	20
X(2)	20
X(3)	20
X(4)	21
X(5)	22
X(6)	23
X(7)	23
X(8)	25

Nota: Elaboración propia a partir de los datos investigativos

**Mediante la fórmula de los percentiles
encuentro la posición de los cuartiles.**

$$Q1 -- 25\% = 20$$

$$Q2 -- 50\% = 21$$

$$Q3 -- 75\% = 23$$

$$x_{(i)} = x_{\left(\frac{(n+1) * i}{100} \right)}$$

$$i = 1 - - - - - 99$$

$$X_{(i,a)} = x_{(i)} + 0.a(X_{(i+1)} - X_{(i-1)})$$

$i = \text{Parte entera}$

$A = \text{Parte decimal}$

Ejercicio 1:

Tabla 11

Tabla de datos estadísticos desordenados y ordenados

Talla	Valor	Talla	Valor
X(1)	1.65	X1	1.60
X(2)	1.60	X2	1.60
X(3)	1.64	X3	1.64
X(4)	1.69	X4	1.65
X(5)	1.81	X5	1.68
X(6)	1.68	X6	1.69
X(7)	1.60	X7	1.70
X(8)	1.70	X8	1.70

X(9)	1.70	X9	1.70
X(10)	1.76	X10	1.81

Nota: Elaboración propia a partir de los datos investigativos

$$Q1 = 25\% = P(25)$$

$$P_{(25)} = x \left(\frac{(11) * 25}{100} \right) =$$

$$X_{(2.75)} = x_{(2)} + 0.75(X_{(3)} - X_{(2)})$$

$$X_{(2.75)} = 1.60 + 0.75(1.64 - 1.60)$$

$$Q2 = 50\% = P(50)$$

$$P_{(50)} = x \left(\frac{(11) * 50}{100} \right) =$$

$$P_{(50)} = x(5.5)$$

$$X_{(5.5)} = x_{(5)} + 0.5(X_{(6)} - X_{(5)})$$

$$X_{(5.5)} = 1.68 + 0.5(1.69 - 1.68)$$

$$Q_3 = 75\% = P_{(75)}$$

$$P_{(75)} = x \left(\frac{(11) * 75}{100} \right) =$$

$$P_{(75)} = x_{(8.25)}$$

$$X_{(8.25)} = x_{(8)} + 0.25(X_{(9)} - X_{(8)})$$

$$X_{(8.25)} = 1.70 + 0.25(1.76 - 1.70)$$

Ejercicios Propuestos

Encuentre los cuartiles Q1, Q2, Q3, P70 de los siguientes datos:

Se dispone de los siguientes datos:

4, 7, 2, 9, 3

Al ordenarlos de menor a mayor, se obtiene:

2, 3, 4, 7, 9

Por lo tanto, el número total de observaciones es:

$$n = 5$$

Encuentre Q1, Q2, Q3, P65, P70 para los siguientes datos:

Datos				Datos ordenados			
36	25	37	24	20	23	24	24
39	20	36	45	24	25	29	31
31	31	39	24	31	33	34	36
29	23	41	40	36	37	39	39
33	24	34	40	40	40	41	45

Medidas de Dispersión o Variabilidad

Rango

El rango, también conocido como recorrido o amplitud, representa la diferencia entre el valor más alto y el más bajo en un conjunto de mediciones. Indica la cantidad mínima de unidades necesarias en la escala de

medición para abarcar tanto el valor mínimo como el máximo. Es la medida de dispersión más sencilla de calcular, pero también la menos estable, ya que puede verse significativamente afectada por valores atípicos extremos.

$$R = X_{\text{máximo}} - X_{\text{mínimo}}$$

Varianza Muestral

La varianza muestral mide el grado de dispersión de los datos en relación con la media. Dado que una constante no varía, su varianza es cero, ya que su valor permanece inalterable.

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum (X_i - \bar{X})^2$$

Desviación Estándar

La desviación estándar o desviación típica es la raíz cuadrada de la media de los cuadrados de las

puntuaciones de desviación (varianza), se representa por σ .

Coeficiente de Variación (C.V)

El coeficiente de variación permite comparar las dispersiones de dos distribuciones distintas, siempre y cuando ambas sean positivas, se obtiene entre la relación de la desviación estándar y su media.

$$C.V = \frac{\text{Desviación Estandar}}{\text{Media}} * 100\%$$

$$C.V = \frac{S}{\bar{x}} * 100\%$$

Donde:

C.V = Coeficiente de variación.

S= desviación estándar de la muestra.

$\bar{x}$ media aritmética de la muestra

Ejemplo 1.

En la tabla siguiente se tiene las notas del primer parcial de un examen de algebra lineal, correspondiente a 10 estudiantes elegidos al azar de un paralelo, de la carrera de ingeniería en Sistemas computacionales de la universidad de Guayaquil, la escala de calificación del examen es de 1 a 100, determine la media la desviación estándar y la varianza

Tabla 12

Variaciones de las medias

Testudinate	“Variable Nota = x_i”	Valor de x_i
Luis	X_1	62
Alberto	X_2	68
Juan	X_3	92
Pedro	X_4	88
Roberto	X_5	55
María	X_6	79
Raquel	X_7	89
Luisa	X_8	92

Rosa	X ₉	67
Diana	X ₁₀	69
$\sum_{i=1}^{10} x_i = 761$		761.

Nota: Elaboración propia a partir de los datos investigativos

Solución:

El valor correspondiente a la Media de notas de los estudiantes es:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{10} x_i / n}{10} =$$

$$\frac{62+68+92+88+55+79+89+92+67+69}{10}$$

$$\bar{x} = 761/10$$

$$\bar{x} \approx 76.1$$

El valor de la Desviación Estándar está dado por:

$$S = \sqrt{\sum_1^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$\sqrt{\frac{((55 - 76.1)^2 + (62 - 76.1)^2 + (67 - 76.1)^2 + (68 - 76.1)^2 + (69 - 76.1)^2 + (79 - 76.1)^2 + (88 - 76.1)^2 + (89 - 76.1)^2 + (92 - 76.1)^2 + (92 - 76.1)^2)}{9}}$$

S = 13.6

El valor de la Varianza está dado por:

$$S^2 = 184.96$$

Ejemplo 2.

Del ejercicio correspondiente a las notas del primer parcial de un examen de algebra lineal, correspondiente a 10 estudiantes elegidos al azar de un paralelo de la carrera de ingeniería en Sistemas computacionales de la universidad de Guayaquil, determine la mediana y la moda.

Solución: Para poder determinar la mediana, el primer paso es ordenar los datos de menor a mayor, a continuación, pasamos a ordenar los datos en la siguiente tabla:

Tabla 13
Datos Ordenados

Estudiante	“Datos ordenados”	Valor de x_i
Roberto	1	55
Luis	2	62
Rosa	3	67
Alberto	4	68
Diana	5	69
María	6	79
Pedro	7	88
Raquel	8	89
Juan	9	92
Luisa	10	92

Nota: Elaboración propia a partir de los datos investigativos

Como “n” es par, la mediana es igual a la mitad entre la medición con rango “ $n / 2$ ” y la medición con rango “ $(n/2) + 1$ ”, donde “ $n / 2$ ” = 5 y “ $(n/2) + 1$ ” = 6.

El dato 5 vale 69 y el dato 6=79, entonces “la mediana” es igual a $69 + 79 / 2 = 74$

En este ejemplo para poder determinar el valor de la Moda, nos damos cuenta que el valor que mayormente se repite dentro la muestra es $Mo = 92$

Ejemplo 3

Andrés, estudiante de la Universidad de Guayaquil, ha obtenido las siguientes calificaciones en las 10 asignaturas de su carrera: 8, 7, 10, 9, 8, 7, 8, 10, 9 y 10.

Por otro lado, su amigo Alberto, quien estudia en la Universidad Católica, tiene las siguientes calificaciones: 8, 9, 8, 7, 8, 9, 10, 7, 8 y 10.

Con base en los datos proporcionados por el departamento de asesoría académica, se busca determinar

cuál de los dos estudiantes presenta menor variabilidad en sus calificaciones.

Solución:

Como se está tomando en cuenta todas las asignaturas, se debe calcular el coeficiente de variación poblacional.

La media para Andrés es:

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^{10} x_i / n = \frac{8+7+10+9+8+7+8+10+9+10}{10}$$

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^{10} x_i / n = 8,6$$

La media para Alberto es:

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^{10} x_i / n = \frac{8+9+8+7+8+9+10+7+8+10}{10}$$

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^{10} x_i / n = 8,4$$

La desviación estándar para Andrés es:

$$s = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{12.4}{9}} = 1.37$$

La desviación estándar para Alberto es:

$$S = \sqrt{\frac{10.4}{9}} = 1.12$$

El coeficiente de variación para Andrés es:

$$C.V = \frac{S}{\bar{x}} * 100\%$$

$$C.V = \frac{1.37}{8.6} * 100\% = 16.02$$

El coeficiente de variación para Alberto es:

$$C.V = \frac{1.12}{8.4} * 100\% = 13.33$$

Por lo tanto, el estudiante que tiene menor variabilidad en sus calificaciones es Andrés

Medidas de Forma

Coeficiente de Asimetría (g_1)

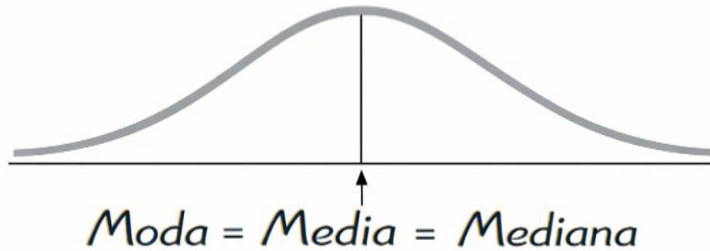
El coeficiente de asimetría g_1 mide el grado de concentración de los valores de una distribución en uno de sus extremos.

$$g_1 = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{s^3}$$

Cuando el coeficiente de asimetría (g_1), es igual a cero se dice que es simétrico, en este caso tenemos que la media, la mediana y la moda son iguales.

Figura 61

Diagrama de Moda media y mediana



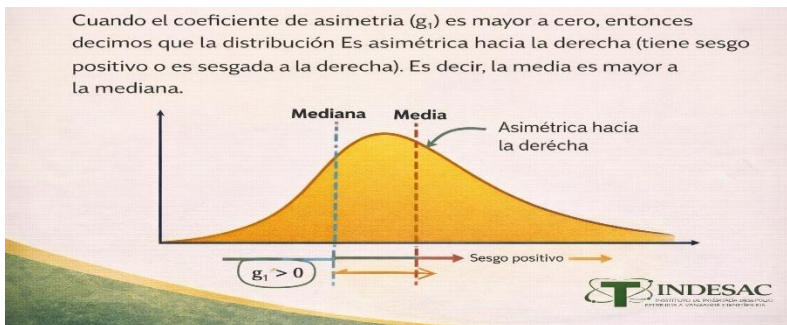
Fuente: Elaborado por el Autor

Ilustración 20: Distribución Simétrica

Cuando el coeficiente de asimetría (g_1) es mayor a cero, entonces decimos que la distribución Es asimétrica hacia la derecha (tiene sesgo positivo o es sesgada a la derecha). Esdecir, la media es mayor a la mediana.

Figura 62

Diagrama asimétrico hacia; a derecha



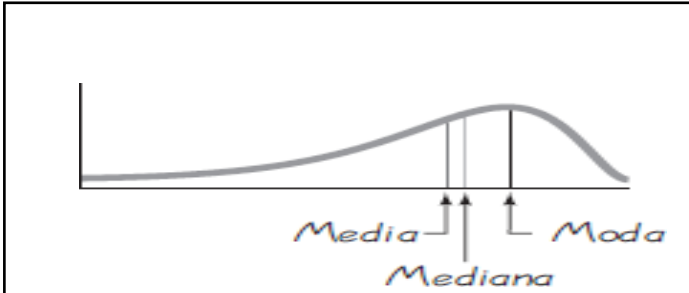
Fuente: *Elaborado por el Autor*

Hacia la Derecha

Cuando el coeficiente de asimetría (g_1) es menor a cero, entonces decimos que la distribución es asimétrica hacia la izquierda (tiene sesgo negativo o sesgado a la izquierda). Es decir, podemos decir que la media es menor a la mediana.

Figura 63

Distribución asimétrica hacia la Izquierda



Fuente: *Elaborado por el Autor*

Ejemplo 1: Dada la siguiente muestra, determine el tipo de asimetría, teniendo en consideración, los datos correspondientes a la diferencia que existe entre la media y la mediana

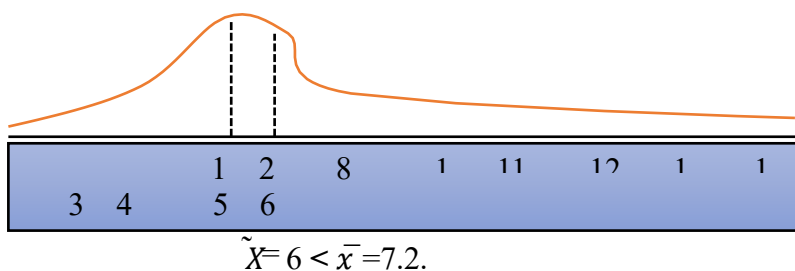
1,2,3,4,4,4,4,5,5,5,6,6,6,6,8,8,8,8, 9,10,11, 12,13,15,17

$\tilde{X} = 6 < \bar{x} = 7.2$. Para este caso tenemos que la Mediana es menor que la media, es decir tenemos una distribución asimétrica hacia la derecha, esto implica que

los datos se encuentran mayormente agrupados hacia la izquierda de la campana de Gauss.

Figura 64

Asimétrica hacia la derecha



Fuente: *Elaborado por el Autor*

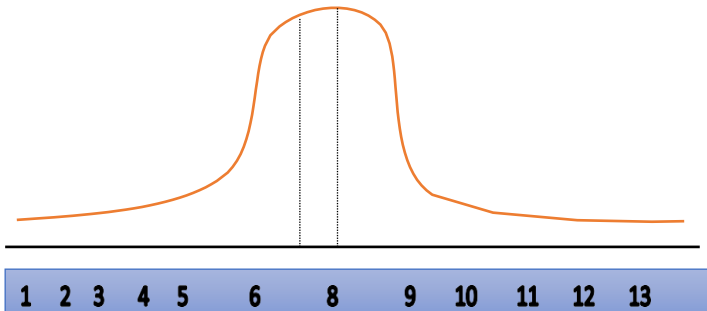
Ejemplo 2: Dada la siguiente muestra, determine el tipo de asimetría, teniendo en consideración, los datos correspondientes a la diferencia que existe entre la media y la mediana

1,2,3,4,5,6,9,9,12,12,12,15,17

$\bar{x} = 8.23 < \tilde{X} = 9$. Para esta casa tenemos que la Media es menor que la mediana, es decir tenemos una distribución asimétrica hacia la izquierda, esto implica que los datos se encuentran mayormente agrupados hacia la derecha de la campana de Gauss.

Figura 65

Distribución asimétrica



$$\bar{x} = 8.23 < \tilde{X} = 9.$$

Fuente: *Elaborado por el Autor*

Coefficiente de Curtosis o Aplastamiento (g_2)

La curtosis es una medida estadística que indica si los datos de una muestra están más o menos agrupados en torno a la media, basándose en la forma de la Campana de Gauss. A través del coeficiente de curtosis, es posible determinar si existe una alta concentración de valores cerca de la media.

para ello la Curtosis g_2 se la mide a través de tres formas

$$g_2 = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{s^4} - 3$$

diferentes:

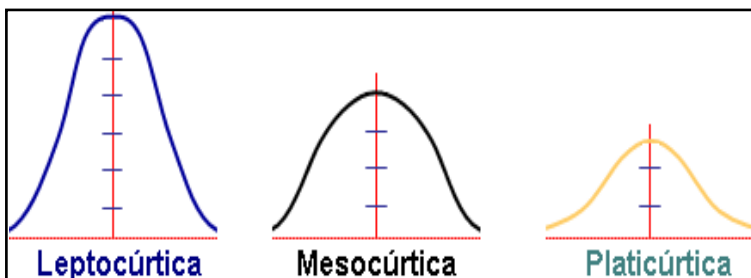
Si $g_2 = 0$ (distribución Mesocúrtica), el grado de aplastamiento de los datos será similar al de una campana de Gauss.

Si $g_2 > 0$ (distribución Leptocúrtica), los datos representan un menor aplastamiento que la campana de Gauss.

Si $g_2 < 0$ (distribución Platicúrtica), los datos aparecen más aplastados que la campana de Gauss.

Figura 66

Formas de Curtosis



Fuente: Elaborado por el Autor

DISEÑO MUESTRAL

Definición de Muestreo

El muestreo se define como un procedimiento mediante el cual se obtienen datos que posteriormente serán analizados, para determinar el grado de exactitud de una población objetivo con la finalidad de poder inferir sobre los resultados de dicha población. (Macassi &

Cristina, 1997) ““Consiste en un conjunto de reglas, procedimientos y criterios mediante los cuales se selecciona un conjunto de elementos de una población que representan lo que sucede en toda esa población”.

Tamaño de la Muestra

Población Finita

Es un conjunto con un número limitado de elementos. La fórmula para hallar el tamaño de la muestra cuando se conoce la población es la siguiente:

$$n = \frac{N Z_{\alpha}^2 \sigma^2}{(N-1) E^2 + Z_{\alpha}^2 \sigma^2} \text{ O } n = \frac{N Z_{\alpha}^2 P Q}{(N-1) E^2 + Z_{\alpha}^2 P Q}$$

Como podemos observar, tenemos dos fórmulas, de las cuales solo para este libro utilizaremos la formula dos, que corresponde a los valores de la varianza proporcional. Esto se da cuando no tenemos mucha información que nos ayude a poder calcularla

A continuación, presentamos la correspondiente interpretación que contiene cada una de las variables, en donde:

N = Tamaño de la población.

E = Error.

$$E = 5\% - 10\%$$

Z = Nivel de Confianza. $\rightarrow Z = 95\% ; \alpha = 0.05 ; Z_{\alpha} = 1.96$

Varianza

$\sigma^2 \rightarrow$ Cuando conocemos $\bar{X}$ y S^2
 $PQ \rightarrow$ Cuando no conocemos $\bar{X}$ y S^2

$$\bar{X} = \sum \frac{X_i}{n}$$

$$\sigma^2 = S^2 = \frac{1}{n-1} * (X_1 - \bar{X})^2$$

$P = \text{éxito} \rightarrow 0.5$

$Q = \text{fracaso} \rightarrow 0.5$

Ejemplo: Encuentre el tamaño de la muestra sabiendo que:

$$N = 48700$$

$$Z_{\alpha/2} = 95\% = 1.96$$

$$p = 5\% = 0.05$$

$$q = 95\% = 0.95$$

Población Infinita

Es aquella que tiene un número muy extenso de elementos, la fórmula para hallar el tamaño de la muestra cuando la población es infinita, es la siguiente:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * P * Q}{(N - 1) * E^2 + Z_{\alpha}^2 * P * Q}$$
$$n = \frac{(43,700) * (3.84) * (0.5) * (0.5)}{(43,700 - 1) * (0.00025) + (3.84) * (0.5) * (0.5)}$$
$$n = \frac{41,952}{109.2475 + 0.96}$$
$$n = \frac{41,952}{110.2075}$$
$$n = 380.66$$

En donde:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2}$$

q = probabilidad de fracaso

Z = Nivel de Confianza → $Z = 95\% ; \alpha = 0.05 ; Z_{\alpha} = 1.96$

d = Margen de error

p = probabilidad de éxito o proporción esperada

Ejemplo 1:

¿A cuántas familias tendríamos que estudiar para conocer la preferencia del mercado en cuanto a las marcas de Shampoo para bebe, si se desconoce la población total?

$Z = 1.96$ (valor correspondiente a un nivel de confianza del 95%)

$$p = 0.05(5\%)$$

$$q = 1 - p$$

$$d = 0.03(3\%)$$

Seguridad = 95%

Precisión = 3%

$Z = 1.96$ (valor que corresponde a una confiabilidad del 95%)

$p = 0.05$ (5%)

$q = 1 - p$

$d = 0.03$ (3%)

Proporción Esperada = Asumamos que puede ser próxima al 5%; si no tuviésemos idea de dicha proporción utilizaríamos el valor de $p = 0.5$ (50%) que maximiza el tamaño Muestral.

Entonces:

$$n = (0.03)^2 (1.96)^2 (0.05)(0.95)$$

$$n = \frac{0.1825}{0.0009}$$

$$n = 203$$

$$n = [(1.96)^2 \times (0.05) \times (0.95)] / (0.03)^2$$

$$n = 0.1825 / 0.0009$$

$n = 203$

Se requeriría encuestar a no menos de 203 familias para poder tener una seguridad del 95%.

Tipos de Muestreo: Muestreo No Probabilístico

El **muestreo no probabilístico** selecciona a los participantes mediante criterios establecidos por el investigador y no por azar. Aunque es una opción más económica y fácil de aplicar, sus resultados tienen menor representatividad y limitan la generalización de las conclusiones (Torres, 2007).

Muestreo por Cuotas

El **muestreo por cuotas** consiste en dividir la población en grupos con características específicas y seleccionar una cantidad determinada de participantes de cada grupo. Su objetivo es que la muestra conserve una composición similar a la de la población, aunque la elección de los participantes se realiza según criterios establecidos por el investigador y no de forma aleatoria (Rabolini, 2009).

La población se divide en k estratos como por ejemplo (la edad, el sexo, colores favoritos, etc.)

$$N = N_1 + N_2 + N_3 + \dots + N_k$$

El investigador elige las cuotas, siendo la suma total el tamaño de la muestra

$$n = n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k$$

Se seleccionan los elementos en cada estrato de manera probabilística

Figura 67

Representación Gráfica del muestreo por Cuotas



Fuente: *Elaborado por el Autor*

Muestreo de Opinión o Intencional

El muestreo de opinión o intencional es una técnica en la que los participantes son seleccionados de acuerdo con el criterio y juicio del investigador, sin recurrir a procedimientos aleatorios ni a métodos estadísticos. Generalmente, se utiliza en estudios de pequeña escala donde se requiere incluir personas que poseen

características específicas relevantes para la investigación.

Figura 68

Representación Gráfica del muestreo por Opinión



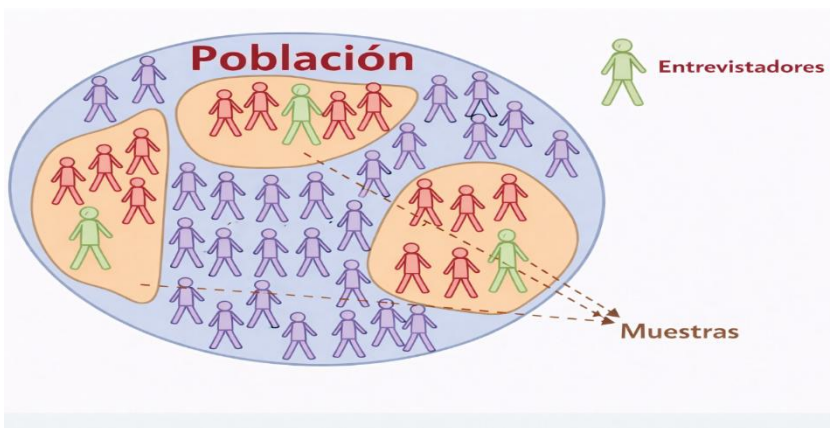
Fuente: *Elaborado por el Autor*

Muestreo Casual o Incidental

El muestreo casual o incidental consiste en seleccionar a las personas que se encuentran disponibles o son de fácil acceso para el investigador, sin seguir un procedimiento de selección previamente definido. Aunque es una técnica sencilla y rápida de aplicar, sus resultados suelen tener poca representatividad, lo que limita la posibilidad de generalizar las conclusiones a toda la población (Padilla y Gil, 2007).

Figura 69

Representación Gráfica del muestreo Casual



Fuente: *Elaborado por el Autor*

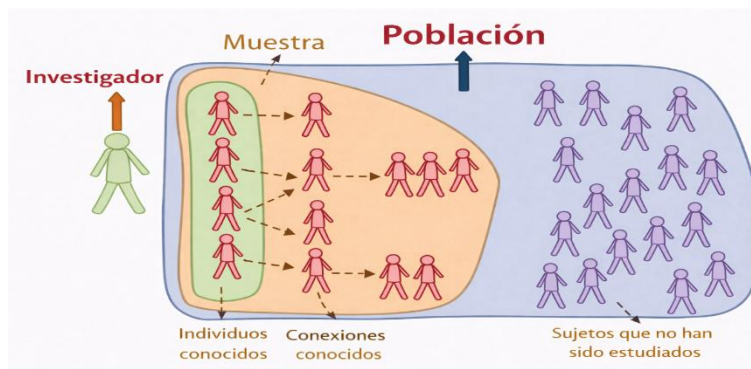
Muestreo Bola de Nieve

El muestreo por bola de nieve consiste en seleccionar un grupo inicial de participantes que, a su vez, ayudan a identificar a otros posibles integrantes de la muestra. Este proceso continúa de manera progresiva hasta alcanzar el número de participantes requerido. Debido a esta característica, resulta especialmente útil cuando la población es difícil de localizar o acceder.

Según Rabolini (2009), este método se apoya en las relaciones sociales existentes entre los individuos, ya que cada participante puede recomendar a otras personas con características similares, facilitando así la ampliación de la muestra.

Figura 70

Representación Gráfica del muestreo bola de nieve



Fuente: Elaborado por el Autor

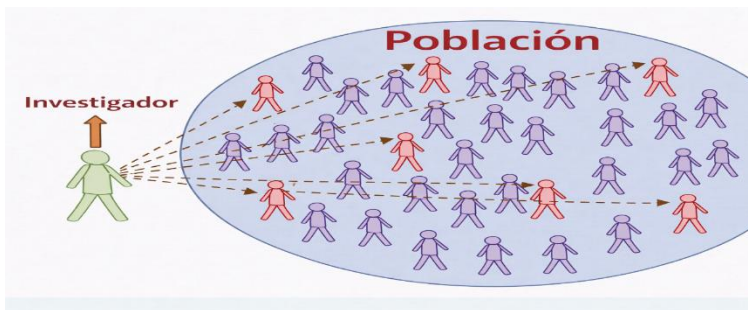
Muestreo Discrecional

El **muestreo discrecional o por juicio** es una técnica en la que el investigador selecciona los elementos de la

muestra según su experiencia y conocimiento previo de la población. Se utiliza principalmente cuando la población es pequeña o posee características específicas. Sin embargo, al depender del criterio personal del investigador, puede generar sesgos y reducir la representatividad y confiabilidad de los resultados obtenidos.

Figura 71

Representación Gráfica del muestreo Discrecional



Fuente: *Elaborado por el Autor*

En toda investigación de campo resulta indispensable analizar la información obtenida de una parte

representativa de la población. Sin embargo, cuando la cantidad de datos es muy extensa, el proceso de recopilación y análisis puede volverse complejo y demandar una considerable inversión de tiempo y recursos. Frente a esta situación, el muestreo probabilístico surge como una alternativa que permite seleccionar una muestra de manera científica, garantizando que todos los integrantes de la población tengan la misma posibilidad de ser elegidos.

Mediante la aplicación de técnicas probabilísticas, se busca obtener muestras representativas que faciliten la realización de inferencias válidas sobre la población de estudio. En este sentido, Lagares y Albandoz (2001) sostienen que el muestreo probabilístico es aquel en el que cada muestra posible posee la misma probabilidad de ser seleccionada.

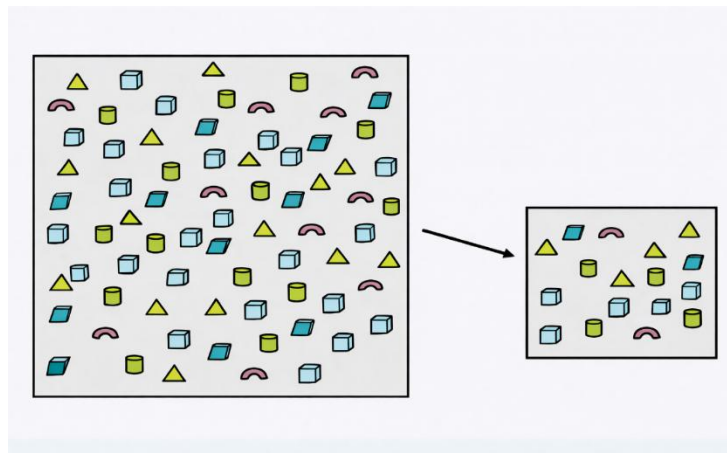
Muestreo Aleatorio Simple

El muestreo aleatorio simple se caracteriza porque todos los integrantes de la población cuentan con las mismas posibilidades de formar parte de la muestra. Este procedimiento consiste en seleccionar, de manera completamente aleatoria, un grupo de elementos que será utilizado para el desarrollo del estudio, garantizando así que la elección no esté influenciada por criterios subjetivos.

En este tipo de muestreo, cada unidad de análisis tiene una oportunidad equivalente de ser escogida, lo que favorece la representatividad de la muestra y reduce la posibilidad de sesgos en la selección. Al respecto, Webster (2001) señala que este método garantiza que todas las muestras de un tamaño determinado tengan la misma probabilidad de ser elegidas dentro de la población.

Figura 72

Representación Gráfica del muestreo aleatorio Simple



Fuente: *Elaborado por el Autor*

Ejemplo 2:

En una encuesta realizada a los estudiantes de la Universidad Zalamancase obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 14*Datos de la encuesta de la Universidad Zalamancase*

N°	Nombre	Edad
1	Mari	20
2	Pedro	32
3	Juan	19
4	Francisco	17
5	Angie	24
6	Lisbeth	22
7	Estefania	23
8	Rafaela	19
9	Raul	18
10	Julieta	28
11	Guisela	27
12	Martha	30

Nota: Elaboración propia a partir de los datos investigativos

Asumiendo que el tamaño de la muestra es de 4 elementos aplicamos Muestreo Aleatorio simple, a partir de números aleatorios generados desde Excel con la fórmula:

=ALEATORIO.ENTRE(inicio: fin) nicio; fin)

Tabla 15

Datos aleatorios de muestreo

N°	Aleatorio	Nombre	Edad
1	1	Mari	20
2	8	Rafaela	19
3	10	Julieta	28
4	12	Martha	30

Nota: Elaboración propia a partir de los datos investigativos

Muestreo Estratificado

La característica esencial del muestreo estratificado radica en que la población total se divide en varios grupos o estratos que comparten características similares. En conjunto, estos estratos conforman la totalidad de la población, de modo que el tamaño poblacional se expresa como la suma de cada uno de ellos: $(N = N_1 + N_2 + N_3 + \dots + N_k)$.

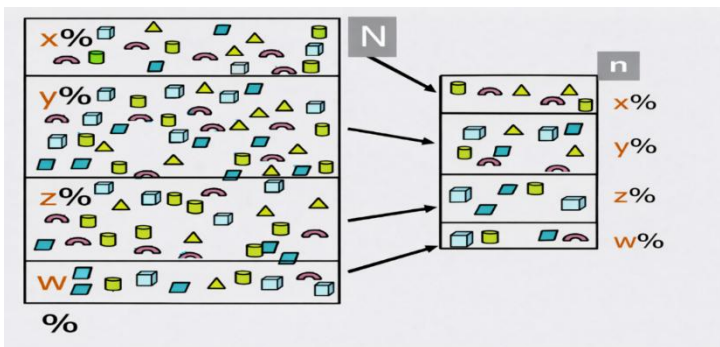
Una vez definidos los estratos, la muestra se distribuye entre ellos asignando una cantidad específica de

elementos a cada grupo. La suma de las muestras seleccionadas en todos los estratos debe coincidir con el tamaño muestral previamente establecido, es decir: $(n = n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k)$.

De acuerdo con Webster (2001), en el muestreo estratificado se procura que la participación de cada estrato dentro de la muestra conserve la misma proporción que tiene en la población, permitiendo que la estructura de la muestra refleje de manera adecuada la composición real del universo de estudio.

Figura 73

Representación Gráfica del muestreo aleatorio estratificado



Fuente: *Elaborado por el Autor*

La fórmula para determinar los estratos es la siguiente:

$$n_i = n * \frac{N_i}{N}$$

Dónde:

n_i = Número de Estratos

n = Tamaño de la Muestra

N_i = Tamaño de Población en cada estrato

N = Tamaño de la Población

Ejemplo 3:

Una fábrica cuenta con un total de 600 trabajadores y se requiere seleccionar una muestra de 20 empleados para realizar un estudio. La población está distribuida en cuatro estratos: la sección A con 200 trabajadores, la sección B con 150, la sección C con 150 y la sección D con 100 trabajadores.

En este caso, el tamaño de la población es ($N = 600$) y el tamaño de la muestra es ($n = 20$). Debido a que la población se encuentra dividida en cuatro estratos, se

tiene: ($N_1 = 200$), ($N_2 = 150$), ($N_3 = 150$) y ($N_4 = 100$). Para determinar la cantidad de elementos que corresponde seleccionar en cada estrato, se aplica la fórmula de asignación proporcional del muestreo estratificado a cada una de las subpoblaciones.

De esta manera, los estratos de interés quedan representados por:

- Estrato A: ($N_1 = 200$)
- Estrato B: ($N_2 = 150$)
- Estrato C: ($N_3 = 150$)
- Estrato D: ($N_4 = 100$)

A continuación, se procede a calcular el número de individuos que integrarán la muestra en cada estrato, iniciando con el estrato A ($(N_1 = 200)$).

$$n_1 = 20 * \frac{200}{600} = 6,67 \cong 7$$

Para $N_2=150$;

$$n_2 = 20 * \frac{150}{600} = 5$$

Para $N_3=150$;

$$n_3 = 20 * \frac{150}{600} = 5$$

Para $N_4=100$

$$n_4 = 20 * \frac{100}{600} = 3,33 \cong 3$$

De los siguientes resultados se deduce que, para un objeto de estudio se tomaran 7 elementos del Estrato A, 5 elementos del Estrato B, 5 elementos del Estrato C y 3 elementos del Estrato D.

Muestreo por Conglomerados

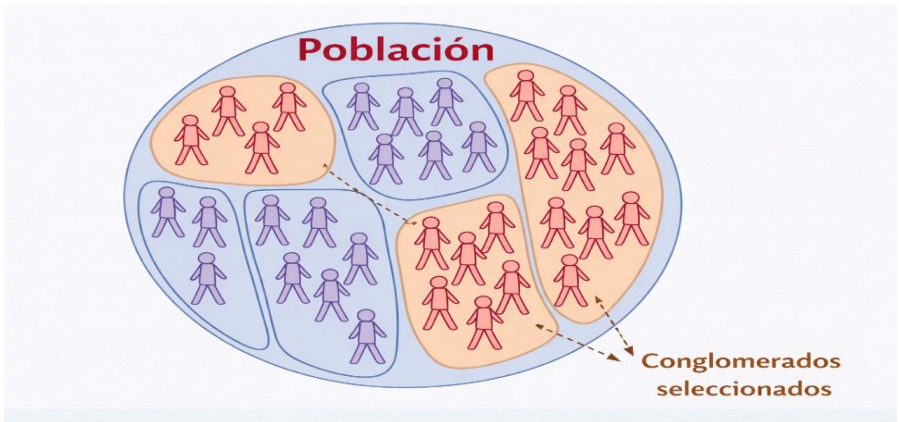
En algunas situaciones, los elementos que conforman la población ya se encuentran agrupados de manera natural en unidades o conjuntos claramente identificables. Por

ejemplo, en una urbanización, las viviendas pueden estar organizadas en ciudadelas, manzanas o sectores. Cuando se desea realizar una investigación, como evaluar el nivel de satisfacción respecto al servicio de seguridad, es posible seleccionar aleatoriamente uno o varios de estos grupos y estudiar a todos los integrantes que los conforman.

Según Casal y Mateu (2003), este tipo de muestreo consiste en dividir la población en diversos conglomerados que presentan características similares y, posteriormente, elegir algunos de ellos para ser analizados en su totalidad, mientras que los demás quedan excluidos del estudio.

Figura 74

Representación Gráfica del muestreo por conglomerados



Fuente: *Elaborado por el Autor*

Muestreo Sistemático

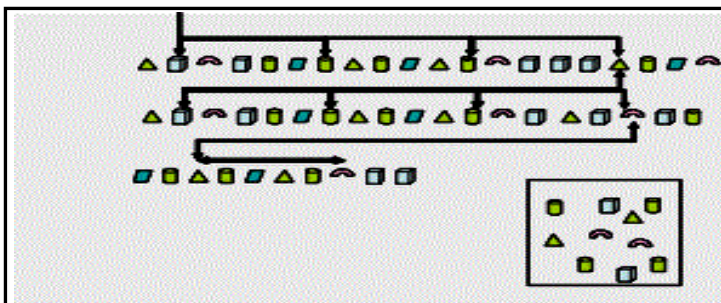
Para aplicar el muestreo sistemático, inicialmente se calcula una razón entre el tamaño de la población y el número de elementos que conformarán la muestra. El resultado de esta operación, conocido como intervalo o coeficiente de selección, sirve como referencia para identificar las unidades que integrarán la muestra. A partir de un punto de inicio elegido aleatoriamente, se

seleccionan los demás elementos siguiendo dicho intervalo hasta completar el tamaño muestral establecido.

De acuerdo con Torres (2007), este procedimiento consiste en organizar la población en grupos sucesivos formados por las primeras K unidades, las segundas K unidades y así sucesivamente. Por su parte, Casal y Mateu (2003) señalan que en el muestreo sistemático el primer elemento se selecciona al azar, mientras que la elección de los restantes queda determinada por ese punto inicial y por el intervalo de selección previamente calculado.

Figura 75

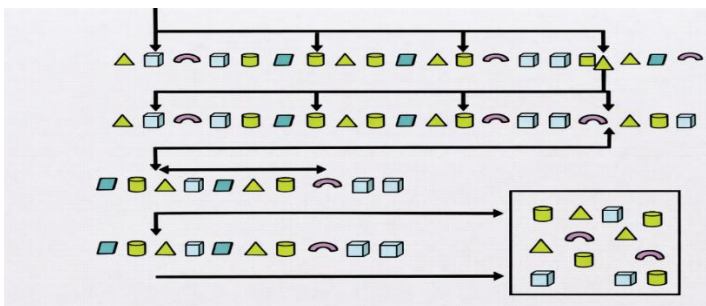
*Representación Gráfica del muestreo aleatorio
sistemático original*



Fuente: *Elaborado por el Autor*

Figura 76

*Representación Gráfica del muestreo aleatorio
sistemático copia*



Fuente: *Elaborado por el Autor*

La fórmula para determinar el coeficiente de Elevación es la siguiente:

En donde:

k = Coeficiente de Elevación

n = Tamaño de la Muestra

N = Tamaño de la población

Ejemplo:

A partir de una población de 100 estudiantes de la Universidad Laica se desea estimar una muestra de 20 alumnos.

$$k = \frac{100}{20} = 5$$

Se elige un número aleatorio entre 1 y 5. Asumiremos que dicho número es el 4. Los elementos para el estudio serían los siguientes:

2,7,12,17,22,27,32,37,42,47,52,57,62,67,72,77,82,87,
92,97

Elaboración del Cuestionario

El cuestionario es una herramienta empleada por los investigadores para recolectar datos y analizarlos posteriormente. El primer paso es definir el tipo de investigación que se desea realizar, lo cual orientará la

creación del cuestionario. Esta herramienta es eficaz para medir aspectos de un fenómeno social, su origen, evolución e impacto. A continuación, se presentan algunos ejemplos de preguntas para incluir en un cuestionario:

- ¿Cuántas personas consideran que el método de estudio online es más eficiente que el método presencial? Este tipo de pregunta busca conocer la magnitud.
- ¿Cuál es el método de comunicación que utilizan las personas actualmente? ¿Correo electrónico, videollamadas, foros o chats? Esta pregunta tiene como objetivo entender el origen del fenómeno.
- ¿Cuáles son las razones por las que las personas no utilizan Internet? Este tipo de pregunta explora la sucesión de un fenómeno.

(Martínez, F., 2002) menciona 4 pasos clave para la elaboración de un cuestionario:

1. Describir la información necesaria.
2. Redactar las preguntas y elegir el tipo de preguntas.
3. Redactar una introducción y las instrucciones.
4. Diseñar el formato del cuestionario.

Existen preguntas abiertas y cerradas; el tipo de pregunta a utilizar depende del enfoque de la investigación.

Preguntas Abiertas

Las preguntas abiertas no tienen opciones predefinidas; el espacio proporcionado permite que los encuestados respondan con sus propias palabras. Este tipo de preguntas se utiliza cuando el investigador no puede anticipar todas las posibles respuestas. Aunque son fáciles de plantear, su análisis puede resultar complejo.

Ejemplo 5:

- ¿Por qué asistes a psicoterapia?
- ¿Qué opinas de los dibujos animados que se transmiten actualmente por televisión?

Preguntas Cerradas

Las preguntas cerradas incluyen opciones de respuesta previamente definidas. Aunque su elaboración es más laboriosa, el análisis es más rápido debido a que los datos obtenidos pueden ser cuantificados. La principal desventaja de este tipo de preguntas es que limitan las respuestas de los encuestados a las opciones propuestas, lo que a veces no se ajusta a lo que realmente piensan.

(Hernández, Fernández, & Baptista, 2003) indican que la elección entre preguntas abiertas o cerradas depende de la capacidad para prever las respuestas, el tiempo disponible para codificar los datos y si se busca obtener respuestas más precisas o explorar en profundidad un tema.

Las preguntas cerradas pueden clasificarse en:

- Dicotómicas y excluyentes
- Con varias alternativas de respuesta y excluyentes
- No excluyentes

Ejemplo 6:

Preguntas Dicotómicas y Excluyentes

- ¿Estudia usted actualmente?

☐ Sí

☐ No

Preguntas de Respuesta Múltiple y Excluyentes

- ¿Cuál es el puesto que ocupa en su empresa?

☐ Director General

☐ Gerente

☐ Subgerente

☐ Coordinador

☐ Jefe de Área

☐ Supervisor

☐ Empleado

☐ Otro

Preguntas No Excluyentes

- Esta familia tiene (puede escoger más de una opción):

☐ Radio

☐ Televisión

☐ Teléfono

☐ Automóvil

☐ Ninguna de las anteriores

Elaboración del Informe

Un informe es una herramienta donde se describe, de manera oral o escrita, todo el trabajo realizado sin necesidad de incluir cálculos estadísticos detallados, ya que puede estar dirigido a áreas que no se relacionan directamente con la estadística. Según (Cassany, 2007), un informe debe contener los siguientes elementos:

Título

Debe ser claro, preciso y atractivo, para dar una idea inmediata del tema tratado.

Resumen

Aquí se deben explicar las situaciones y conclusiones más importantes que surgieron durante el trabajo.

Introducción

Debe justificar la realización del estudio, describiendo su objetivo y alcance.

Métodos

Se debe explicar cómo se alcanzaron los resultados, permitiendo que otras personas puedan replicar el experimento con la misma metodología. Este apartado resume el origen, las herramientas y el diseño utilizados.

Resultados

En este apartado se exponen los hallazgos, presentados de manera gráfica.

Análisis

Se interpreta la información obtenida del estudio, proporcionando recomendaciones y conclusiones basadas en los datos.

Conclusiones

Se resumen las ideas principales extraídas del estudio.

8. ESTUDIO DE CASOS

INTRODUCCIÓN

La estadística constituye una herramienta esencial en la formación profesional de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales, ya que contribuye al desarrollo de capacidades analíticas y a la toma de decisiones fundamentadas en datos. Con el propósito de fortalecer estas competencias y en el marco de un proceso continuo de mejora de las estrategias de enseñanza, la cátedra ha incorporado actividades académicas orientadas al análisis estadístico descriptivo. Estas experiencias de aprendizaje se desarrollan en la asignatura de Probabilidad y Estadística y se apoyan en situaciones de estudio vinculadas con contextos educativos y académicos.

Desde el punto de vista metodológico, los estudiantes trabajan con temáticas relacionadas con el ámbito educativo, para lo cual diseñan instrumentos de

recolección de información basados en encuestas. La información obtenida se organiza posteriormente en una base de datos elaborada en Excel, utilizando datos provenientes de una población real. A partir de esta base, se aplican diversos procedimientos estadísticos que permiten analizar la información, formular interpretaciones, obtener inferencias y elaborar informes técnicos con los resultados alcanzados.

Como apoyo para el desarrollo de estas actividades, los estudiantes cuentan con el texto denominado *Análisis Estadístico Univariado: Casos de Estudio*, material que ofrece orientaciones prácticas para la ejecución de los trabajos propuestos. Asimismo, se recomienda la consulta de fuentes bibliográficas especializadas, la participación activa en las sesiones prácticas y el aprovechamiento de las tutorías desarrolladas en los laboratorios de informática.

Figura 77
Estudio de caso



Fuente: *Elaborado por el Autor*

"ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA DETERMINAR LA PREVALENCIA DEL PLAGIO ACADÉMICO EN TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA"

En la actualidad, el plagio académico se ha convertido en una práctica común entre los estudiantes

universitarios. El fácil acceso a las nuevas tecnologías y a Internet les facilita obtener información, lo que hace que los estudiantes recurran al "copiar y pegar" en sus trabajos de investigación sin citar adecuadamente las fuentes, lo que pone en duda la credibilidad de los autores y de las instituciones que los respaldan. Se entiende como plagio el acto de copiar un proyecto o parte de él y presentarlo como propio, así como el uso de gráficos, frases y textos sin hacer las debidas citas. Además, descargar trabajos de Internet y simplemente cambiar los nombres de los autores también constituye plagio. Incluso, presentar nuestros propios trabajos previamente realizados como nuevos y originales se considera auto plagio.

El plagio académico es una problemática que está adquiriendo mayor relevancia debido a la facilidad de acceso a Internet. Es fundamental abordar esta situación, ya que está siendo cada vez más frecuente. Es necesario promover la honestidad académica y fomentar un hábito de no plagiar en los estudiantes de nivel superior. El

objetivo de esta investigación es, mediante un análisis estadístico descriptivo, proporcionar a los estudiantes una estadística real sobre la alta prevalencia del plagio académico en diferentes universidades seleccionadas como objeto de estudio, y cómo sus estudiantes recurren a esta práctica gracias a la facilidad de acceso que les brinda Internet.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El proyecto propuesto busca ser una solución práctica que permita establecer estadísticamente la prevalencia del plagio académico. Este estudio aborda un problema de carácter práctico y ofrece beneficios en varias áreas. El ámbito de estudio se centra en la Universidad Laica Vicente Rocafuerte y la Universidad de Guayaquil.

POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN OBJETIVO

Los individuos que participarán en nuestra encuesta para este caso de estudio serán los estudiantes de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte y la Universidad de Guayaquil.

Tabla 16

Población de estudio objetivo en los casos de estudio

Población	N°
Universidad Laica Vicente Rocafuerte	20.000
Población	N°
Facultad de Ciencias Administrativas	10.000
Facultad de Ciencias de la Educación	100
Total	10.100

Nota: Elaboración propia a partir de los datos investigativos

ELEMENTOS QUE FORMAN PARTE DEL CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

- P = Probabilidad de éxito (0.50)
- Q = Probabilidad de fracaso (0.50)
- N = Tamaño de la población ()
- E = Error de estimación (5%)

Z= Valor de z, 1.96 para $\alpha = 0.05$ y 2.58 para $\alpha = 0.01$ n = Tamaño de la muestra (350)

CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

La fórmula para calcular el tamaño de muestra en poblaciones finitas es:

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

Sustituyendo los valores:

$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot 0.25 \cdot 10000}{(100000 - 1) \cdot (0.05)^2 + (1.96)^2 \cdot 0.25}$$

$$n = \frac{96.04}{(99999) \cdot 0.0025 + 0.9604}$$

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Una de las técnicas de campo que se va a utilizar, es la técnica de la encuesta la cual nos permitirá obtener información necesaria acerca del comportamiento del fenómeno que está sujeto a nuestro estudio, a continuación, presentamos la encuesta que se realizó a los alumnos de la universidad, quienes fueron nuestra población objetivo.

Encuesta sobre el Plagio Académico en Trabajos de Investigación Científica

A. Datos Básicos del Encuestado

1. Género:

☐ Masculino ☐ Femenino

2. Edad (en años):

3. Institución de Educación Superior a la que pertenece:

4. Facultad a la que pertenece:

5. Carrera que cursa:

6. Semestre o Año en el que se encuentra actualmente (Si es semestre, indique el que tiene más del 50% de las asignaturas aprobadas):

7. Número de asignaturas que está cursando este semestre/año (de 1 a 7):

8. En las asignaturas que está cursando, ¿le han asignado trabajos de investigación académica o científica?

☐ Sí ☐ No

9. Si su respuesta es afirmativa, ¿en cuáles asignaturas le han asignado más trabajos de investigación? (Máximo 4):

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

10. ¿Algún docente de las asignaturas que cursa tiene grado académico de PhD?

☐ Sí (cantidad: _____) ☐ No

11. ¿Dónde realiza principalmente sus trabajos de investigación académica o científica?

☐ En casa (especificar): _____

☐ En la universidad

☐ En el trabajo

☐ En cybercafés

☐ Otros (especificar): _____

12. ¿Con qué frecuencia realiza trabajos de investigación académica o científica?

☐ Siempre ☐ A veces ☐ Con frecuencia ☐ Rara vez ☐ Nunca

13. ¿Qué tipos de fuentes utiliza al realizar trabajos de investigación académica?

☐ Internet ☐ Libros de texto ☐ Artículos de revistas ☐ Biografías ☐ Otros (especificar):

14. Dentro de Internet, ¿qué fuente de información considera más confiable para realizar sus trabajos de investigación académica?

☐ Rincón del Vago ☐ BuenasTareas.com ☐ Monografías.com ☐ SlideShare.net ☐ Otros (especificar): _____

15. ¿Cuáles de las siguientes bases de datos científicas conoce o utiliza para hacer sus trabajos de investigación académica?

☐ Redalyc ☐ Scielo ☐ Dialnet ☐ Google Académico ☐ Ninguna

16. ¿Sabe si su institución educativa posee bases de datos científicas (bibliotecas virtuales) para trabajos de investigación?

☐ Sí ☐ No

17. Si su respuesta anterior es afirmativa, ¿qué base de datos científica utiliza con mayor frecuencia? (Puede seleccionar más de una):

☐ Taylor & Francis ☐ Springer ☐ Gale ☐ ProQuest ☐ Otras (especificar):

18. ¿Por qué realiza un trabajo de investigación académica?

☐ Cumplir con la tarea ☐ Obtener una buena

calificación ☐ Conocimiento propio ☐ Otros
(especificar): _____

19. ¿Cuántas horas semanales dedica a realizar su trabajo de investigación?

- ☐ 0 – 1 Hr ☐ 2 – 3 Hrs ☐ 4 – 5 Hrs ☐ 6 – 7 Hrs
☐ Más de 8 Hrs

20. Cuando obtiene la información para su trabajo de investigación académica, ¿se toma el tiempo necesario para leerla y analizarla detenidamente?

- ☐ Sí ☐ No

21. ¿Cuándo finaliza su trabajo de investigación, siente que ha adquirido los conocimientos adecuados sobre el tema investigado?

- ☐ Totalmente de acuerdo ☐ Parcialmente de acuerdo ☐ Indiferente ☐ Parcialmente en desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

B. Creencias, Opiniones y Comportamientos de los Estudiantes al Realizar Investigaciones

22. ¿Considera que la falta de tiempo, debido a asuntos personales o de trabajo, le impide realizar una mejor investigación y, por lo tanto, recurre al "copiar y pegar" fragmentos de diversos sitios en internet?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ Parcialmente de acuerdo ☐ Indiferente ☐ Parcialmente en desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

23. ¿Cree que el docente de la asignatura le hace un seguimiento a su trabajo mediante herramientas que detecten el porcentaje de coincidencia bibliográfica con otros trabajos académicos?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ Parcialmente de acuerdo ☐ Indiferente ☐ Parcialmente en desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

24. ¿Considera que sus trabajos de investigación no aportan nada a su formación profesional?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ Parcialmente de acuerdo ☐ Indiferente ☐ Parcialmente en desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

25. ¿Piensa que todo lo que está disponible en internet se puede copiar y utilizar sin ningún problema?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ Parcialmente de acuerdo ☐ Indiferente ☐ Parcialmente en desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

26. ¿Cree que es importante hacer citas bibliográficas en un trabajo de investigación?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ Parcialmente de acuerdo ☐ Indiferente ☐ Parcialmente en desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

27. ¿Cuánto tiempo le dedica a la lectura semanalmente?

☐ 0 – 2 Hrs/semana ☐ 3 – 5 Hrs/semana ☐ 6 – 8 Hrs/semana ☐ Más de 8 Hrs/semana ☐ No leo

28. ¿Cuánto tiempo le dedica a la investigación de los trabajos asignados por su profesor?

☐ 0 – 2 Hrs ☐ 3 – 5 Hrs ☐ 6 – 8 Hrs ☐ Más de 8 Hrs ☐ No investigo

29. ¿Sabía que copiar un trabajo de otra persona se considera plagio académico?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ Parcialmente de acuerdo ☐ Indiferente ☐ Parcialmente en desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

30. ¿Cree que la facilidad que ofrece internet para encontrar información es una de las principales razones por las cuales los estudiantes recurren al plagio académico?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ Parcialmente de acuerdo ☐ Indiferente ☐ Parcialmente en desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

31. ¿Cree que los estudiantes piensan que todo lo que se encuentra en internet se puede utilizar libremente por ser de acceso público?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ Parcialmente de acuerdo ☐ Indiferente ☐ Parcialmente en desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

32. ¿Cree que el plagio académico se debe a que algunos estudiantes no saben cómo realizar adecuadamente trabajos de investigación académica?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ Parcialmente de acuerdo ☐ Indiferente ☐ Parcialmente en desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

Tabla 17*Descripción y tipo de cada una de las variables*

Variab le	Description	Tipo de variable
<i>Género</i>	Variable que se define el género del encuestado, el mismo que puede ser masculino y femenino	Cualitativ a
<i>Edad</i>	La variable edad determina los años del encuestado expresado en números.	Cuantitati va
<i>IES</i>	Variable que nos indica a que institución pertenece el encuestado	Cualitativ a
<i>Facultad</i>	Variable que nos indica a que facultad dentro de la institución a encuestar pertenece.	Cualitativ a
<i>Carrera</i>	Variable que nos determina qué carrera cursa el encuestado	Cualitativ a

<i>Semestre/Año</i>	Variable que permite conocer el nivel de estudio del encuestado.	Cuantitativa
<i>Asignaturas tomadas</i>	Variable que nos indica la asignatura tomada por el encuestado en ese semestre /Año	Cuantitativa
<i>Trabajos de investigación</i>	Variable que nos releva si en la institución que pertenece les mandan trabajos investigativos.	Cualitativa
<i>Más trabajos de investigación</i>	Variable que nos releva las materias que les mandan trabajos de investigación.	Cualitativa
<i>Docente PHD</i>	Variable que nos indica si la institución posee docentes	Cualitativa

PHD.		
<i>Lugar de investigación</i>	Variable que nos indica donde el encuestado realiza sus trabajos de investigación	Cualitativa
<i>Frecuencia de inversión</i>	Cuántas veces realiza los trabajos el encuestado.	Cualitativa
<i>Fuentes a utilizar</i>	Fuentes que el encuestado conoce para la investigación	Cualitativa

Nota: Elaboración propia a partir de los datos investigativos

Análisis Estadístico Univariado

A continuación, se han seleccionado algunas variables que consideramos clave para nuestro estudio, acompañadas de una interpretación didáctica. Esto se hace con el fin de proporcionar a los estudiantes de la Universidad Zalamanca un respaldo y apoyo mediante un lenguaje estadístico apropiado, que les permita realizar sus trabajos de manera efectiva.

Es importante recordar que la estadística es una ciencia que abarca muchas otras disciplinas. Por ello, cuando los estudiantes presentan un trabajo, debe estar estructurado en formato de informe estadístico, con una adecuada interpretación de los resultados en relación con los contenidos estadísticos. Este es un aspecto crucial de evaluación. Es fundamental que los estudiantes comprendan los cálculos, gráficos y procedimientos que han realizado, así como la interpretación de los resultados generados por el software (Excel), utilizado en el contexto de cada uno de los casos de estudio que se presentan en este libro. Para este análisis, se consideraron algunas de las variables correspondientes al trabajo de campo realizado mediante una encuesta. En este caso, se han utilizado dos tipos de variables. La primera, de tipo cualitativo, incluye tanto variables nominales como ordinales. Por otro lado, se incorporaron variables cuantitativas, tanto de tipo intervalar (o continuas) como discretas.

Variable, Género del entrevistado

Estadística de genero

Tabla 18

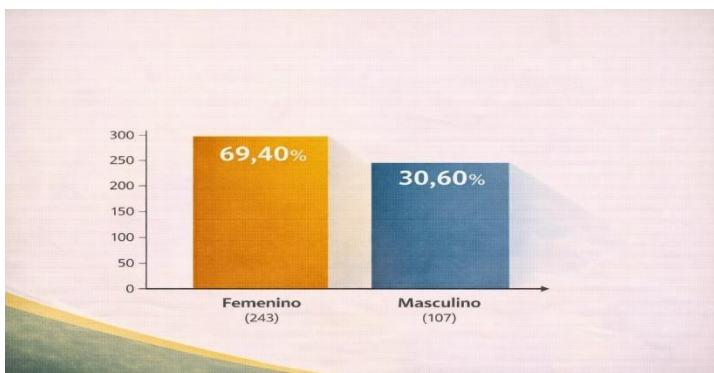
Estadística de genero

Género	Frecuen cia	Porce ntaje	Porcent aje válid o	Porcent aje acumula do
Femenino	243	69,4	69,4	69,4
Masculino	107	30,6	30,6	100,0
Total	350	100,0	100,0	

Nota: Elaboración propia a partir de los datos investigativos

Figura 78

Genero de estudio



Fuente: *Elaborado por el Autor*

Análisis de la variable Género

En este tipo de variable a analizar es de tipo cualitativa nominal, la cual tiene dos categorías, por lo que podemos decir que es una variable dicotómica. Al observar la tabla de frecuencias de esta variable podemos analizar que, de un total 350 estudiantes encuestados que pertenecen a la Universidad Salamanca y la Universidad Laica Vicente Roca fuerte, hemos llegado a la conclusión

que, 243 estudiantes son de género femenino y que 107 estudiantes encuestados son de género masculino, estos datos son confirmados con el Gráfico 1, por lo que podemos observar que el porcentaje del género femenino corresponde al 69,40% del total de la muestra y que el porcentaje del género masculino es del 30,60%, lo que concluimos, referente a la prevalencia del plagio académico en los trabajos de investigación, que la mayoría de las personas encuestadas correspondieron al sexo femenino.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta Hoyos, L. E. (1968). *Guía práctica para la investigación y redacción de documentos* (2.^a ed.). Kapelusz.

Alvarado Valencia, J. A., & Obagi Araújo, J. (2008). *Fundamentos de inferencia estadística*. Pontificia Universidad Javeriana.
<https://repository.javeriana.edu.co>

Anderson, D. R., Sweeney, D. J., & Williams, T. A. (2004). *Estadística para administración y economía*. Cengage Learning.
<https://www.cengage.com>

Best, J. W. (1974). *Cómo investigar en educación* (3.^a ed.). Morata.

Briones, G. (1993). *Evaluación educacional* (2.^a ed.). SECAB.

Cáceres, R. Á. (2007). *Estadística aplicada a las ciencias de la salud*. Díaz de Santos.
<https://www.diazdesantos.es>

Casal, J., & Mateu, E. (2003). *Tipos de muestreo* (pp. 3–7).

[https://www.mat.uson.mx/~ftapia/Lecturas%20Adicionales%20\(Curso%20Probabilidad\)/Tipos Muestreo.pdf](https://www.mat.uson.mx/~ftapia/Lecturas%20Adicionales%20(Curso%20Probabilidad)/Tipos Muestreo.pdf)

Cassany, D. (2007). *Afilas el lapicero: Guía de redacción para profesionales*. Anagrama.

<https://www.anagrama-ed.es/libro/argumentos/afilar-el-lapicero/9788433962491>

Colás Bravo, M. del P., & Buendía, L. (1992). *Investigación educativa*. Alfar.

Comes, P. (1971). *Guía para la redacción de presentación de trabajos científicos*. Oikos-Tau.

Cuba. Ministerio de Educación Superior. (1998). *Sistema de evaluación y acreditación de maestrías*.

Delgado, R. (2004). *Iniciación a la probabilidad y estadística*. <https://books.google.com>

Estévez Cullell, M. (1987). El informe de los resultados de una investigación. En *Introducción a la*

investigación científica aplicada a la educación física y el deporte (pp. 236–251). Pueblo y Educación.

Evans, M. J., & Rosenthal, J. S. (2005). *Probabilidad y estadística*. Reverté. <https://www.reverte.com>

Fernández, L. (2007). ¿Cómo se elabora un cuestionario? *Butlletí La Recerca*, 1–9. <https://www.ub.edu/ice/sites/default/files/docs/questionario.pdf>

Fernández, S. F., Sánchez, J. M. C., Córdoba, A., Cordero, J. M., & Largo, A. C. (2002). *Estadística descriptiva*. ESIC. <https://www.esic.edu>

Garante Alós, J. (1989). Modelos de evaluación de programas educacionales. En Abarca Ponce, M. P. *La evaluación de programas educativos* (pp. 43–87). Escuela Española.

García, G., López, C., & Zamorano, C. (2011). *Estadística básica para estudiantes de ciencia*. <https://books.google.com>

Gómez, M. (2005). *Inferencia estadística*.

<https://books.google.com>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación* (3.^a ed.).

McGraw-Hill. <https://www.mheducation.com>

Hidalgo Guevara, W. A. (2009). *Unidad de investigación*.

<https://books.google.com>

Johnson, R. A., & Kubby, P. (2008). *Estadística elemental*.

<https://books.google.com>

Kroll, W. (1982). *Graduate study and research in physical education*. Human Kinetics.

Lagares, P., & Albandoz, J. (2001). *Población y muestra: Técnicas de muestreo*.

<https://www.ucm.es/data/cont/docs/1242-2015-10-19-PoblacionMuestra.pdf>

Macassi, S., & Cristina, M. M. (1997). *Cómo elaborar muestras para los sondeos de audiencia*.

<https://books.google.com>

Martínez, F. (2002). *El cuestionario: Un instrumento para la investigación en las ciencias sociales*. Laertes.

<https://books.google.com>

- Martínez, M., & Marí, M. (2010). *La distribución Poisson*. Universidad Politécnica de Valencia.
<https://riunet.upv.es>
- Martínez Aparicio, A. (1996). *Las especialidades de posgrado en Cuba*.
- Mode, E. B. (1982). *Elementos de probabilidad y estadística*. Reverté. <https://www.reverte.com>
- Morales Wisswell, G. (1980). Las cualidades personales del profesor en la maestría pedagógica. *Revista Varona*, 4–5(2), 205–207.
- Muñoz, D. R. (2005). *Manual de estadística*.
<https://books.google.com.ec/books?id=WdgP8dknR08C>
- Nisbet, J. (1970). *Educational research methods*. University of London Press.
- Padilla, M. T., & Gil, J. (2007). *Análisis de datos en la investigación*. <https://books.google.com>
- Peña Guerrero, A., Buitrago, V., & Paulete, M. (2007). *Estadística básica* (1.^a ed.). Instituto Tecnológico Metropolitano. <https://repositorio.itm.edu.co>

- Pérez Tarrau, G. (1980). La superación y la investigación en la maestría pedagógica. *Revista Varona*, 4–5(2), 207–210.
- Pineda, E. B., Alvarado, E. L., & Canales, F. H. (1994). *Metodología de la investigación*. OPS-OMS.
- Porlán, R. (1993). *Constructivismo y escuela*. Díada.
- Quispe, Q. Y. (2023). *Diseños y secuencia didáctica para la investigación en un nuevo paradigma*. Centro de Investigación y Desarrollo.
https://doi.org/10.37811/cli_w957
- Quispe, Q., Machicao, L., & Cora, F. (2023). *Diseños y secuencia didáctica para la investigación en un nuevo paradigma*. Centro de Investigación.
https://doi.org/10.37811/cli_w957
- Quispe Quispe, Y. C., et al. (2025). *Investigación metodología y redacción de artículos científicos*.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=1007835&info=resumen&idioma=SPA>
- Rabolini, N. M. (2009). *Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra*.

<https://www.fceia.unr.edu.ar/geii/maestria/2013/DraRabolini.pdf>

Soto Abanto, S. E. (2019). ¿Cómo elaborar el título de tu investigación o tesis?

<https://tesisciencia.com/2019/08/07/como-hacer-el-titulo-para-la-tesis>

Torres, M. (2007). *Tamaño de una muestra para una investigación de mercado.*

https://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_03_BA_S01.pdf

Walpole, R. E., Myers, R. H., & Myers, S. L. (1999). *Probabilidad y estadística para ingenieros* (6.^a ed.). Pearson. <https://www.pearson.com>

Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. (2012). *Probabilidad y estadística para ingenieros*. Pearson. <https://www.pearson.com>

Webster, A. L. (2001). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. <https://books.google.com>

Metodología de la INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA:

Diseño, Técnicas, Redacción y Estadística Descriptiva



Este libro, *Metodología de la Investigación Científica: Diseño, Técnicas, Redacción y Estadística Descriptiva*, es una guía integral dirigida a estudiantes, docentes e investigadores que desean fortalecer sus competencias en el proceso investigativo.

En su contenido encontrarás:

- ✓ Fundamentos del diseño de la investigación.
- ✓ Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.
- ✓ Cómo redactar artículos científicos con rigor académico.
- ✓ Principios y aplicaciones de la estadística descriptiva.
- ✓ Ejemplos prácticos, tablas y gráficos para interpretar resultados.
- ✓ Enfoque aplicado a **estudios reales** y académicos.



"Una obra esencial para comprender, diseñar, analizar y comunicar investigaciones con claridad, precisión y rigor científico.

“ La investigación no solo genera conocimiento, ”
transforma realidades. ”

Sobre los autores / INDESAC

El Instituto de Investigación, Desarrollo y Estudios Avanzados Científicos (INDESAC) promueve la excelencia académica y la producción científica con impacto social, formando investigadores comprometidos con la verdad, la ética y la innovación.



INDESAC
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO
Y ESTUDIOS AVANZADOS CIENTÍFICOS

ISBN: 978-9907-818-35-2

