



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA
MINISTERIO DE
SALUD Y DEPORTES

BIOESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Libro de texto aplicado a la formación
de Técnicos Medios en Estadística de Salud

**PUBLICACIÓN
4**

**SERIE DE RECURSOS PEDAGÓGICOS ELABORADOS
POR LA ESCUELA NACIONAL DE SALUD**

**LA PAZ — BOLIVIA
2022**

2BO	Bolivia. Ministerio de Salud y Deportes. Escuela Nacional de Salud. Libro de Consulta para la Carrera en Estadística de Salud: Nivel Académico Técnico Medio La Paz: Impresión Digital 2022.
2022	129p.: ilus. I. GENERALIDADES DE LA BIOESTADÍSTICA II. RECOLECCIÓN Y REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN III. ORGANIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN IV. REPRESENTACIÓN ESTADÍSTICA V. SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PARA VARIABLES CUALITATIVOS VI. SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PARA VARIABLES CUANTITATIVOS VII. PROGRAMA EDUCATIVO VIII. EDUCACIÓN EN SALUD PÚBLICA PROFESIONAL IX. BOLIVIA

LIBRO DE CONSULTA PARA LA CARRERA EN ESTADÍSTICA DE SALUD – NIVEL ACADÉMICO: TÉCNICO MEDIO

Puede obtener información en la Escuela Nacional de Salud (La Paz), calle Capitán Ravelo N° 2199,
Tel.: 2444225 –2440540 <http://www.ens.minsalud.gob.bo>

Resolución Administrativa N° 070/2022

Aprobado Por:

Dra. María Isabel Fernández Canqui

Elaborado por:

ESCUELA NACIONAL DE SALUD

MSc. Policarpio Flores Zacari

Revisado por:

Lic. Norma Daysi Rivera Carvajal

Comité Nacional de Libro de Texto

Lic. Valeria Chino Lima

Lic. Grover Efraín Murillo Camiño

Colaboración Técnica:

Masako Ogawa

Proyecto de Fortalecimiento del Sistema de Formación de los Recursos Humanos Técnicos en Salud - FORTESA

Edición

José Luis Acebedo Aliaga

Comité de Identidad Institucional y Publicaciones/ENS

Comité de Revisión Técnica de Publicaciones

©Escuela Nacional de Salud-2022

Esta publicación es propiedad de la Escuela Nacional de Salud, dependiente del Ministerio de Salud y Deportes del Estado Plurinacional de Bolivia, se autoriza su reproducción total o parcial, siempre que no sea con fines de lucro, a condición de cita la fuente y la propiedad.

Impreso en Bolivia

La presente publicación fue financiada por la AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE JAPÓN (JICA), a través del Proyecto de Fortalecimiento del Sistema de Formación de los Recursos Humanos Técnicos en Salud - FORTESA.

**MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES
AUTORIDADES NACIONALES**

Dr. Jeyson Marcos Auza Pinto

**MINISTRO DE SALUD Y DEPORTES
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA**

Dra. Alejandra Lucía Hidalgo Ugarte

**VICEMINISTRA DE SEGUROS DE SALUD Y
GESTIÓN DEL SISTEMA ÚNICO DE SALUD**

Lic. María Renee Castro Cusicanqui

**VICEMINISTRA DE PROMOCIÓN, VIGILANCIA
EPIDEMIOLOGÍA Y MEDICINA TRADICIONAL**

Dr. Álvaro Terrazas Peláez

VICEMINISTRO DE GESTIÓN DEL SISTEMA SANITARIO

Srta. Cielo Jasmín Veizaga Arteaga

VICEMINISTRA DE DEPORTES

Dra. María Isabel Fernández Canqui

**DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA
ESCUELA NACIONAL DE SALUD
MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES**

BIOESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.

Elaboración y Sistematización por:

MSc. Policarpio Flores Zacari.

Docente de la carrera: Estadística de Salud.

Escuela Nacional de Salud

Ministerio de Salud y Deportes

La Paz Bolivia.

PRESENTACION

la Escuela Nacional de Salud institución desconcentrada del Ministerio de Salud y Deportes tiene la satisfacción de poner a disposición de las Instituciones de formación técnica de Recursos Humanos para la Salud y la población en general, el Libro de texto “BIOESTADÍSTICA DESCRIPTIVA”, el cual es parte de una serie de recursos pedagógicos que fortalecerá la implementación del diseño curricular por competencias, para que el estudiante pueda comprender los principios y fundamentos técnico-teóricos de la bioestadística descriptiva, permitiendo al mismo tiempo que el egresado de la carrera tenga la capacidad de coadyuvar con responsabilidad en la correcta toma de decisiones.

El libro de texto está elaborado en el marco de la Política de Salud Familiar Comunitaria Intercultural (SAFCI), cuyos principios fundamentales son: la Participación Social y control social, la Intersectorialidad, la Interculturalidad y la Integralidad, en complementariedad con la Medicina Ancestral Tradicional, cuya principal estrategia es la Promoción de la Salud, interviniendo en las determinantes sociales del proceso salud enfermedad, para el “ **Vivir Bien**”.

El contenido del libro de texto está organizado en base a 6 (seis) unidades didácticas referidas a generalidades de la bioestadística, recolección y revisión de la información , organización y clasificación de la información, representación estadística, síntesis y análisis de la información para variables cualitativos, síntesis y análisis de la información para variables cuantitativos , con sus respectivos elementos didácticos y competencias definidas, que responden al logro de la competencia del módulo del diseño curricular actual. Tomando en cuenta que el libro de texto es un recurso pedagógico que orienta al estudiante a cumplir con las competencias definidas en el Diseño Curricular Base en un orden lógico correspondiente a la secuencia pedagógica.

El libro de texto ha sido elaborado recopilando la experticia de los procesos de formación impartidos por los docentes y otros profesionales del área en las diferentes temáticas, con el apoyo y la asistencia técnica de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) en el marco del “Proyecto de Fortalecimiento del Sistema de Formación de los Recursos Humanos Técnicos en Salud (FORTESA) “.

Con satisfacción en esta oportunidad reitero, me permito poner a disposición el presente libro de texto, sin antes agradecer al equipo de trabajo, del mismo fruto de la experiencia institucional de la Escuela Nacional de Salud en la formación de Recursos Humanos técnicos del área de salud, así como también a sus colaboradores que enriquecieron el contenido con enfoque en competencias, el cual seguros estamos que nuestros egresados promoverán la generación de soluciones a la problemática de salud en la población de nuestro estado.



Dra. María Isabel Hernández Canqui
DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA
ESCUELA NACIONAL DE SALUD
MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA
MINISTERIO DE
SALUD Y DEPORTES



RESOLUCION ADMINISTRATIVA

No 70/2022

ANTECEDENTES:

La Escuela Nacional de Salud se encuentra desarrollando el proyecto de "Fortalecimiento del Sistema de Formación de los Recursos Humanos Técnicos en Salud" FORTESA-JICA, mismo que tiene un periodo de ejecución de cinco años iniciando el mismo en mayo de la gestión 2017 a la fecha, para lo cual se tiene conformado el comité nacional y a su vez comités locales de ajuste de Diseño Curriculares Base en trece carreras en salud a nivel técnico medio y técnico superior.

El proyecto tiene asidero en un objetivo superior "Los técnicos medios en salud en cinco carreras priorizadas (Enfermería, Nutrición, Salud Ambiental, Estadística de Salud y Entomología Médica y Control de Vectores) "; reciben formación de alta calidad en instituciones públicas para formación técnica en salud a nivel nacional.

Es en ese entendido se plasmaron una serie de resultados e indicadores, en cuanto a Diseños curriculares se hace énfasis en la actualización de los diseños curriculares base para la implementación de la política de salud, como indicador se tiene la formación de técnicos medios en salud de acuerdo al diseño curricular base actualizado. Los resultados esperados hacen mención a la ampliación de recursos pedagógicos para docentes y estudiantes de cinco carreras en cuatro áreas de saberes y conocimientos. En ese entendido la elaboración libros de texto para las carreras técnicas en salud.

CONSIDERANDO:

Que, la Escuela Nacional de Salud, es una Institución desconcentrada del Ministerio de Salud del Estado Plurinacional de Bolivia, que cumple funciones de Formación, Rectoría , Enseñanza, Normativización, y Supervisión de Recursos Humanos a Nivel Técnico Medio en el Área de Salud, con independencia de Gestión Administrativa, Financiera, Legal y técnica: dentro del marco legal de sus atribuciones y competencias y que le atañe mediante resolución administrativa, que faculta y le otorga los incisos e) y f) del Art. 31 del Reglamento de la Ley de Organización del Poder Ejecutivo y Decreto Supremo N° 29894 de fecha 07 de febrero de 2009, modificado por el Decreto Supremo N° 4393 del 13 de noviembre 2020.





ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA
MINISTERIO DE
SALUD Y DEPORTES



CONSIDERANDO:

Que, los nuevos estudiantes de la Escuela Nacional de Salud, en virtud de los artículos 17 y 18 de Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia serán debida y adecuadamente formados bajo los principios sagrados de una educación, universal, democrática, participativa, comunitaria, descolonizadora y de calidad, promoviendo y garantizando el respeto, uso, investigación y práctica de e medicina tradicional, rescatando los conocimientos y prácticas ancestrales desde el pensamiento y valores de todas las naciones y pueblos indígenas originarios, que posibilite el desarrollo de sus potencialidades y desarrollo integral de personas con posterioridad a ser profesionalizadas al servicio de su propia comunidad.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Resolución Bi-Ministerial N° 001 de fecha 27 de julio de 2021 años emitida por el Ministerio de Educación y Ministerio de Salud y Deportes se tiene que el proceso de formación de Recursos Humanos técnicos en Salud se realiza con diseños curriculares basados por competencia.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a las conclusiones del informe técnico del comité nacional de libros de texto de la Escuela Nacional de Salud con CITE:MSyD/ENS/DIR/CGA/DC/313/2022, recomienda la aprobación implementación del libro de texto “Bioestadística Descriptiva” a través de una Resolución Administrativa ya que cuenta con un proceso técnico completo.

PORTANTO:

La Escuela Nacional de Salud, en ejercicio pleno de sus atribuciones establecidas por la normativa legal vigente.

RESUELVE:

Artículo Primero. - Declarar la aprobación de libro de texto “**BIOESTADÍSTICA DESCRIPTIVA**” como recurso pedagógico para la carrera de Estadística de Salud de la Escuela Nacional de Salud, en cumplimiento a los resultados esperados del proyecto FORTESA – JICA que hace mención a la ampliación de recursos pedagógico de docentes y estudiantes de las cinco carreras priorizadas.

Artículo Segundo. – Autorizar la implementación y aplicación del libro de texto de





ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA
MINISTERIO DE
SALUD Y DEPORTES



“**BIOESTADÍSTICA DESCRIPTIVA**”, sea la misma conforme al texto que forma parte integrante e indisoluble de la presente Resolución Administrativa.

Artículo Tercero. – Quedan encargados de su ejecución y cumplimiento de la presente Resolución Administrativa, el Comité Nacional de Libros de Texto, Coordinación General Académica y Coordinadores de las Subsedes de la Escuela Nacional de Salud.

La presente Resolución Administrativa es dada en la Ciudad de La Paz, a los veintitrés días del mes de marzo de 2022

REGÍSTRESE, COMUNIQUESE, ARCHÍVESE Y CÚMPLASE



Tabla de contenido

Introducción	15
Descripción del aprendizaje	16
a) Competencia general.....	16
b) Competencia de las unidades	16
Unidad didáctica N°1.....	19
GENERALIDADES DE LA BIOESTADISTICA	19
1.1. Introducción.....	19
1.2. Evolución histórica de la estadística.....	20
1.3. Campos de aplicación de la estadística.....	21
1.4. Definiciones de estadística	22
1.5. Estadísticas y estadística	23
1.6. Clasificación de la estadística.....	23
1.7. Bioestadística	24
1.8. Variables.	24
1.9. Clasificación de variables:.....	25
1.10. Universo o población (N)	26
1.11. Muestra (n).....	27
1.12. Cualidades de una buena muestra.....	27
1.13. Tipos de muestreo.....	28
1.13.1. Probabilístico	28
1.13.1.1. Muestreo aleatorio simple (MAS).....	28
1.13.1.2. Muestreo aleatorio estratificado (MAE).....	29
1.13.1.3. Muestreo aleatorio sistemático	29
1.13.1.4. Muestreo aleatorio por conglomerado	30
1.13.2. No probabilístico	30
1.13.1.1. Muestro por juicios opinático o intencional.....	30
1.13.1.2. Muestreo casual, incidental o por conveniencia	31
1.13.1.3. Muestreo bola de nieve.....	31
1.14. Cálculo de la muestra	31
1.13.1. Cuando la varianza (S^2) es conocida.....	31
1.13.2. Cuando la varianza (S^2) es desconocida.....	31
1.13.3. Valores predeterminados	32
Unidad didáctica N°2.....	35
RECOLECCIÓN Y REVISION DE LA INFORMACIÓN.....	35
2.1. Introducción.....	35
2.2. Componentes de la recolección de la información	36
2.3. Importancia de la Recolección de la información.....	36

2.4. Fuentes de obtención de la información.....	37
2.5. Principales métodos y técnicas de recolección de datos	38
2.5.1. La observación.	38
2.5.2. El interrogatorio	40
2.5.3. Tipos de interrogatorio.....	40
2.5.3.1. La entrevista.	41
2.5.3.2. El cuestionario	43
2.5.3.3. Estructura del cuestionario	43
2.5.3.4. La Encuesta	44
2.5.3.5. Pasos para la realización de una encuesta.....	45
2.4.5.1. Tipos de preguntas en un cuestionario.....	46
2.4.5.2. Ejemplo:.....	47
2.6. Softwares informáticos de diseño de cuestionarios	49
2.6.1. Encuestas en línea	49
2.6.1.1. Survio	49
2.6.1.2. Survey Monkey.....	50
2.6.1.3. Google Forms	50
2.6.1.4. Zoho Survey	51
2.6.1.5. Typeform.....	51
2.6.1.6. Polldaddy	52
2.6.1.7. SurveyPlanet	52
2.6.1.8. Eval & Go.....	52
2.6.1.10. QuestionPro.....	53
2.6.2. Programa para el diseño de encuestas.....	53
2.6.2.1. CSPro.....	53
2.6.2.2. Epi Info	54
2.7. Errores más frecuentes en la recolección de la información primaria	54
Unidad didáctica N°3.....	57
ORGANIZACIÓN Y CLASIFICACION DE LA INFORMACION.....	57
3.1. Introducción	57
3.2. Pasos de la elaboración de datos	57
3.3. Revisión y corrección de la información recolectada	57
3.4. Escalas de clasificación de las variables.....	58
3.5. Distribuciones de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas	63
3.6. Computo de datos.....	66
3.6.1. Tipos de cómputo	66
3.6.1.1. Método de las listas	66
3.6.1.2. Método de los palotes.....	66

3.6.1.3. Método de las tarjetas simples	67
3.6.1.4. Método de las tarjetas con perforaciones marginales	68
3.6.1.5. Método de las computadoras digitales	68
Unidad didáctica N°4.....	71
REPRESENTACION ESTADISTICA.....	71
4.1. Introducción.....	71
4.2. Tabla o cuadro estadístico.....	71
4.2.1. Partes de la tabla o cuadro estadístico	71
4.2.2. Tipos de Tabla o cuadro estadístico.....	73
4.2.3. Errores más frecuentes.....	73
4.2.4. Interpretación de una tabla cuadro estadístico.....	74
4.3. Los gráficos estadísticos.....	74
4.3.1. Características generales	74
4.3.2. Partes del gráfico.....	75
4.3.3. Gráficos para representar variables en escalas cualitativa y cuantitativa discreta. 77	
4.3.3.1. Gráfico de barras simples	77
4.3.3.2. Gráfico de pastel, de sectores o circular	78
4.3.3.3. Gráfico de barras múltiples.....	79
4.3.3.4. Gráfico de barras compuestas.....	80
4.3.4. Gráficos para representar variables en escala cuantitativa continua	81
4.3.4.1. Histograma	81
4.3.4.2. Polígono de frecuencias	82
4.3.5. Gráficos para presentar variables en el tiempo	83
Unidad didáctica N°5.....	87
SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PARA VARIABLES CUALITATIVOS	87
5.1. Introducción.....	87
5.2. Razón e índice	87
5.2.1. Definición:.....	87
5.2.2. Cálculo	87
5.2.3. Interpretación	87
5.3. Proporción y Porcentaje.	88
5.3.1. Definición.....	88
5.3.2. Cálculo	88
5.3.3. Interpretación	88
5.4. Tasas	89
5.1.1. Tipos de tasas	89
5.1.2. Tasas relacionadas con la natalidad.....	91
5.1.2.1. Tasa bruta de natalidad.....	91

5.1.2.2.	Tasa general de fecundidad.....	92
5.1.2.3.	Tasa de fecundidad específica por edad.....	92
5.1.2.4.	Tasas brutas de mortalidad	92
5.1.2.5.	Tasa de mortalidad por edad.....	93
5.1.2.6.	Tasa de mortalidad por sexo	93
5.1.2.7.	Tasa de mortalidad por causa	93
5.1.2.8.	Tasa de mortalidad infantil	94
5.1.2.9.	Tasa de mortalidad neonatal.....	95
5.1.2.10.	Tasa de mortalidad neonatal precoz.....	95
5.1.2.11.	Tasa de mortalidad neonatal tardía	95
5.1.2.12.	1. Tasa de mortalidad post neonatal	95
Unidad didáctica N°6.....		99
SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PARA VARIABLES CUANTITATIVOS		99
6.1.	Introducción	99
6.2.	Medidas de tendencia central.....	101
6.2.1.	La media aritmética	101
6.2.2.	La mediana	104
6.2.3.	La moda.....	107
6.3.	Medidas de tendencia no central (Posición)	107
6.3.1.	Los cuartiles.....	108
6.3.2.	Los deciles.....	109
6.3.3.	Los percentiles	110
6.4.	Medidas de dispersión o variación:	111
6.4.1.	Medidas de variabilidad absoluta	112
6.4.1.1.	La amplitud.....	112
6.4.1.2.	La desviación media	112
6.4.1.3.	La varianza y la desviación estándar	115
6.4.2.	Medidas de variabilidad relativa.....	118
6.4.2.1.	El coeficiente de variación.....	118
Bibliografía.....		121
Anexos		123
MAPA MENTAL DE VARIABLES.....		123
123		
MAPA MENTAL: ESCALAS DE CLASIFICACIÓN Y COMPUTO DE DATOS		124
MAPA MENTAL: TIPOS DE FUENTES Y FUENTES DE INFORMACIÓN.....		125
MAPA MENTAL: TIPOS DE ENTREVISTA		126



Introducción

La salud es una de las principales demandas de la población boliviana, la cual debe ser una preocupación de priorización del estado y organismos internacionales.

La medicina posee un amplio aspecto de actividades que incluyen la prevención, promoción, curación y rehabilitación de las enfermedades, además de la planificación, ejecución y control de los programas de salud que garanticen un óptimo grado de bienestar en salud de la población.

Esta situación plantea la recolección y elaboración de grandes volúmenes de datos que exigen para su análisis e interpretación, de métodos y técnicas adecuados.

Torres Delgado (1) señala que “el campo biomédico, al igual que otro campo del saber, aporta a la estadística un sin número de valores diversos y cambiantes, que, si no son debidamente recopilados, resumidos y presentados, no será un posible análisis e interpretación positiva, ni se podrán obtener conclusiones concretas de ellos” (p211).

La salud de la población, en el marco del Sistema Único de Salud (SUS), requiere el uso de la información de calidad, mediante la elaboración de indicadores en salud, que revelen la realidad sobre el desarrollo del Proceso Salud – enfermedad. A partir de esta necesidad de emplear técnicas que difieren de las que comúnmente utiliza el personal de salud para realizar un diagnóstico y prescribir un tratamiento que mejore el estado de salud de la población.

Es así como la disponibilidad de información respaldada con datos de calidad es condición indispensable para el análisis y evaluación objetiva de la situación sanitaria, la toma de decisiones basada en la evidencia y la programación en salud.

Un sistema de información en salud, sin lugar a duda, se constituye en una necesidad institucional en respuesta a los requerimientos y demandas de información que permitan una adecuada toma de decisiones, que efectivice, las políticas nacionales en salud, que coadyuve a la consolidación de la rectoría en todos los niveles y genere procesos de gobernabilidad y gobernanza con las gobernaciones, municipios, redes, establecimientos de salud y las estructuras sociales.

La situación problemática anteriormente planteada se materializa a través de la correcta aplicación del método estadístico, la cual plantea la necesidad de formar profesionales idóneos en el campo de la Estadística de Salud.



Descripción del aprendizaje

El libro de texto en sus contenidos se centra en el desarrollo del método estadístico, dando a conocer las principales etapas como unidades temáticas, la cual consta de 6 (seis) unidades didácticas para su organización; la primera unidad se centra en generalidades orientadas a facilitar la comprensión de conceptos y el desarrollo histórico de la bioestadística, la segunda se dedica a la recolección y revisión de la información, la tercera a la organización y clasificación de la información, la cuarta a la representación de la información mediante tablas y gráficos estadísticos, la quinta a síntesis y análisis de la información cualitativa y la sexta a síntesis y análisis de la información cuantitativa.

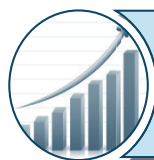
Por otra parte, con la finalidad de ofrecer el módulo con la menor cantidad de teoría posible, como ya hemos indicado, que es en ese contexto donde la estadística nos ofrece una mayor utilidad y aportaciones. Lo más importante en este apartado será el acercamiento a la realidad con los ejercicios prácticos.

a) Competencia general

Aplica el método estadístico en el campo de la salud para contribuir a una correcta y oportuna toma de decisiones que permita fortalecer las condiciones de salud de las poblaciones.



Dimensión cognitiva Establece un marco teórico conceptual de la bioestadística descriptiva para la correcta representación de la información.



Dimensión procedimental Procesa información necesaria, suficiente y útil para la representación, síntesis y análisis de datos estadísticos relacionados con el estado de salud de la población



Dimensión actitudinal Presenta la información estadística de calidad, con responsabilidad, objetividad y sistematicidad.

b) Competencia de las unidades

- Comprende la bioestadística descriptiva, su relación con la estadística general, la evolución histórica, campos de aplicación y la clasificación de la estadística a partir de las definiciones conceptuales.
- Recolecta datos estadísticos de acuerdo con procedimientos, empleando métodos y técnicas de recolección de la información, a partir de las diferentes fuentes, para medir las variables.
- Revisa y corrige la información recolectada para la organización en escalas de distribución de frecuencias.



- Elabora e interpreta correctamente las tablas y gráficos estadísticos a partir de un conjunto de datos de la forma más adecuada.
- Interpreta y analiza correctamente la información estadística a partir de un conjunto de datos cualitativos.
- Interpreta y analiza correctamente la información estadística a partir de un conjunto de datos cuantitativos.



Unidad didáctica N°1

GENERALIDADES DE LA BIOESTADISTICA

Competencia de la unidad:

Comprende la bioestadística descriptiva, su relación con la estadística general, la evolución histórica, campos de aplicación y la clasificación de la estadística a partir de las definiciones conceptuales.

1.1. Introducción

La Estadística ha sido una herramienta utilizada por las distintas sociedades y en las distintas épocas desde la existencia del hombre, para resolver ciertas situaciones como reunir, organizar información cuantitativa referente a los habitantes, grupos, extensiones de tierra, ganado casería, el comercio, reclutamiento militar, y para recaudar impuesto, las poblaciones de la antigüedad la aplicaron para resolver los problemas de aquel momento.

Haciendo el recorrido cronológico a través del tiempo, algo evidente es que la estadística se puede definir de acuerdo al uso y aplicación, si hubiesen hecho una definición en tiempos antiguo se tendría que haber definido como técnica, pero este término o su aplicación a evolucionado al igual que la humanidad, ya no es considerado simplemente recolectar información, organizar y presentarla, se emplea para realizar estimaciones de una muestra con el estudio de datos muestrales extraídos de un conjunto de datos no siendo necesario estudiar todo el conjunto de la población o universo.

La estadística influyó en el nacimiento de la probabilidad, la cual surge para dar respuesta a la necesidad del hombre de calcular la probabilidad de que ocurra un evento, siendo aplicada y utilizada solo en los juegos de azar y problemas demográficos en sus inicios, para luego permitir realizar estudios más avanzados como el cálculo de probabilidades. La estadística y la probabilidad en la actualidad son herramientas de gran beneficio en todos los países del mundo, se utilizada en el campo económico, político, militar, industrial, educación turismo, y en nuestro caso en el campo de la salud, en si constituye una herramienta de suma importancia para el desarrollo de los países en todo ámbito.



1.2. Evolución histórica de la estadística



El origen de la estadística se remonta a los inicios de la civilización, pues ya existían formas sencillas de registros mediante representaciones gráficas y otros símbolos en pieles, rocas, maderas y paredes de cuevas, que permitían contar la cantidad de hombres y mujeres, animales y ciertas cosas, esto se sabe a través de crónicas datos escritos y restos arqueológicos encontrados.

Razón por lo que se estaba formado la sociedad y es algo inherente la necesidad de saber cosas elementales como: cuántos habitantes tiene, con cuantos bienes cuenta la tribu, etc.

Los Nuragas (primeros habitantes) de la isla de Cerdeña, donde se encuentran monumentos prehistóricos que constan de bloques de basalto superpuestos sin mortero y en cuyas paredes se hallaban grabados toscos signos que han sido descifrados e interpretados con mucha verosimilitud, las muescas que servían para llevar la cuenta del ganado y la caza.



Los babilonios Hacia el año 3000 a.C., usaban pequeñas tablillas de arcilla para recopilar datos en tablas sobre la producción agrícola y de los géneros vendidos o cambiados mediante trueque. Los egipcios analizaban los datos de la población y la renta del país mucho más antes de construir las pirámides. Los libros bíblicos Los Números y Las Crónicas incluyen, en algunas partes, trabajos de estadística: aquel contiene dos censos de la población de Israel, y el otro describe el bienestar material de las diversas tribus judías. En China existían registros numéricos similares con anterioridad al año 2000 a.C. Los griegos clásicos realizaban censos cuya información se utilizaba hacia el 594 a.C. para cobrar impuestos.

El Imperio Romano fue el primer gobierno que recopiló una gran cantidad de datos sobre la población, superficie y renta de todos los territorios bajo su control. Durante la edad media sólo se realizaron algunos censos exhaustivos en Europa. Los reyes carolingios Pipino el Breve y Carlomagno ordenaron hacer estudios minuciosos de las propiedades de la Iglesia en los años 758 y 762 respectivamente. Después de la conquista normanda de Inglaterra en 1066, el rey Guillermo I de Inglaterra encargó un censo; la información obtenida con el mismo, llevado a cabo en 1086, se recogió en el *Domesday Book*. El registro de nacimientos y defunciones comenzó en Inglaterra a principios del siglo XVI, y en 1662 apareció el primer estudio estadístico notable de población, titulado *Observations on the London Bills of Mortality (Comentarios sobre las partidas de defunción en Londres)*. Un estudio similar sobre la tasa de mortalidad en la ciudad de Breslau, en Alemania, realizado en 1691, fue utilizado por el astrónomo inglés Edmund



Halley como base para la primera tabla de mortalidad. En el siglo XIX, con la generalización del método científico para estudiar todos los fenómenos de las ciencias naturales y sociales, los investigadores aceptaron la necesidad de reducir la información a valores numéricos para evitar la ambigüedad de las descripciones verbales.

Empero, la Estadística como ciencia germina en épocas más recientes, a partir del siglo XVII, cuando surgieron de forma simultánea tres escuelas:

- La administrativa, alemana, que considera problemas de información al Estado, cuyos principales exponentes fueron Vito de Seckendorff (1626-1689), Hermann Coring (1600-1689) y Godofredo de Achenwall († 1772).
- La probabilística, de origen italiano pero devenida francesa sustancialmente, con figuras como Blaise Pascal (1623-1662), Pierre de Fermat (1601-1655), Pierre Simon, marqués de Laplace (1749-1827), Simeón Denis Poisson (1781-1840), los Bernoulli (Jean, Jacques y Daniel), y el alemán Carl Friedrich Gauss (1777-1855). Considera problemas relacionados con el azar.
- La demográfica, inglesa, que considera problemas actuariales, encabezada por Petty, Halley, King, Davenant y Graunt.

Posteriormente, continuó desarrollándose la escuela probabilística, gracias a los trabajos de rusos como Tchebichev, Tchuprov, Markov, Kolmogorov, y franceses como Borel, Levy y Fréchet. No obstante, es en los albores del siglo XIX cuando una segunda escuela inglesa, preocupada por problemas de agricultura y biometría, sienta los cimientos de la ciencia actualmente llamada Estadística, guiada por grandes de la talla de Sir Francis Galton (1822-1911), Carl Pearson (1857-1936), Sir Ronald Fisher (1890-1962), y Gosset (Student). Merecen mención los integrantes de la escuela escandinava Gram, Thiele, Cramer; de la norteamericana Hotelling, Wilks, Wald, Neyman, Hoel Mood; y el indio Mahalanobis, entre muchos otros.

En nuestros días, la estadística se ha convertido en un método efectivo para describir con exactitud los valores de datos económicos, políticos, sociales, psicológicos, biológicos y físicos, y sirve como herramienta para relacionar y analizar dichos datos. El trabajo del profesional estadístico no consiste ya sólo en reunir y tabular los datos, sino sobre todo en el proceso de análisis e interpretación de esa información.

A continuación, te presentamos un conjunto de definiciones y procedimientos empleadas por esta ciencia que te permitirá comprender los contenidos de las unidades temáticas posteriores.

1.3. Campos de aplicación de la estadística

Los métodos estadísticos se utilizan para propósitos descriptivos, así como para organizar y resumir datos numéricos. Su aplicación es amplia en diferentes áreas del saber humano.

- **Economía:** Estudios de mercado, optimización del coste-beneficio, evaluación de programas y teoría de la decisión.
- **Comercio:** Estudios de mercado, control de existencias y teoría de colas.
- **Seguros:** Estudio del riesgo, establecimiento de las cuotas a pagar por el seguro contratado.
- **Medicina:** Ensayos clínicos, estudios epidemiológicos y de supervivencia.



- **Farmacia:** Control de la producción mediante muestreo, estudios toxicológicos relacionados con la eficacia de los medicamentos, estudio del efecto placebo.
- **Biología:** Genética, impacto ambiental, etc.
- **Geología:** Muestreos en las prospecciones petrolíferas, hidráulicas, etc., evaluación de los yacimientos.
- **Producción industrial:** Control de calidad de todos los procesos productivos.
- **Lingüística:** tratamiento estadístico de los discursos, tanto escritos como orales.
- **Ciencias de la conducta (políticas, sociología, psicología, pedagogía, antropología, etc.):** Censos de población, información demográfica, estudios de opinión pública, sondeos electorales, tratamiento estadístico de los datos, escalas para medir actitudes, etc.
- **En Las Ciencias Naturales:** se emplea con profusión en la descripción de modelos termodinámicos complejos (mecánica estadística), en física cuántica, en mecánica de fluidos, entre otros muchos campos.
- **En Las Ciencias Sociales:** es un pilar básico del desarrollo de la demografía y sociología aplicada.

1.4. Definiciones de estadística

Si se busca la palabra estadística en el Diccionario de la Real Academia Española se verifica que viene del alemán y tiene tres definiciones o acepciones:

- Estudio de los datos cuantitativos de la población, de los recursos naturales e industriales del tráfico de cualquier otra manifestación de las sociedades humanas.
- Conjuntos de estos datos.
- Rama de la matemática que utiliza grandes conjuntos de datos numéricos para tener inferencias basadas en el cálculo de probabilidades

Encontramos otras definiciones sobre la estadística, a continuación, te presentamos algunas de ellas:

Como dijera Huntsberger: “La palabra estadística a menudo nos trae a la mente imágenes de números apilados en grandes arreglos y tablas, de volúmenes de cifras relativas a nacimientos, muertes, impuestos, poblaciones, ingresos, deudas, créditos y así sucesivamente”. Tiene razón pues al instante de escuchar esta palabra estas son las imágenes que llegan a nuestra cabeza.

“La estadística es una ciencia que proporciona un conjunto de métodos que se utiliza para recolectar, resumir clasificar, analizar e interpretar el comportamiento de los datos con respecto a una característica materia de estudio o investigación. En primera instancia se encarga de obtener información, describirla y luego usa esa información a fin de predecir algo respecto a la fuente de información” (2)

“La estadística como un valor resumido, calculado, como base en una muestra de observaciones como que generalmente, aunque no por necesidad, se considera como una estimación de parámetro de determinada población, es decir, una función de valores de muestra” (3)



“La estadística implica información, números y gráficos visuales para resumir esta información y su interpretación” (4)

“La estadística se ocupa de los métodos científicos que se utilizan para recolectar, organizar, resumir presentar, y analizar datos, así como para obtener conclusiones validas y tomar decisiones razonables con base a este análisis” (5)



La estadística es la ciencia encargada de recolectar, organizar, presentar, analizar e interpretar datos numéricos que permite tomar decisiones frente a diferentes situaciones que se presentan en la práctica en los cuales juega un papel fundamental la incertidumbre.

La estadística deriva su nombre del hecho de haber sido aplicado antiguamente a la recolección de datos que permitían la administración de los estados con diversos fines, debido a este origen, la palabra estadística tiene dos significados.

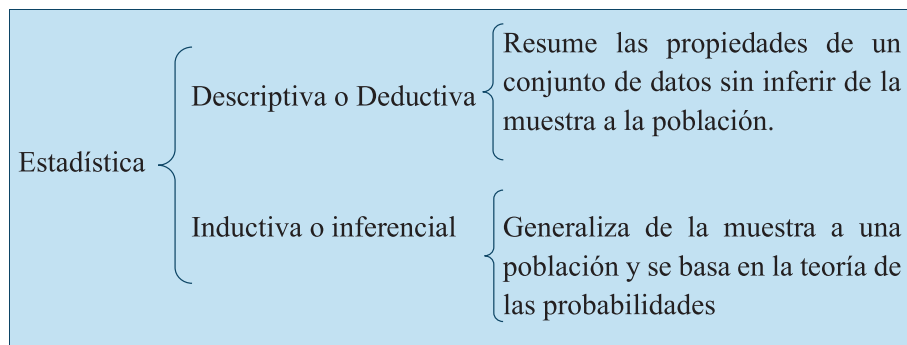
1.5. Estadísticas y estadística

Un primer aspecto que debemos tener en cuenta es la diferencia entre los términos estadísticas y estadística. Sabemos que no está muy claro el origen etimológico de la palabra estadística, pues algunos la derivan del griego statera (balanza), y otros del latín status (posición, estado, situación), mientras hay quienes afirman que proviene del alemán staat (estado, situación). Cualquiera que fuese su origen, el hecho es que el primer término se utiliza, para referirse a datos numéricos, en tanto que el ultimo se refiere a:

La ciencia encargada de suministrar las diferentes técnicas y procedimientos que permiten desde organizar la recolección de datos hasta su elaboración, análisis e interpretación.

1.6. Clasificación de la estadística

La Estadística suele clasificarse en dos grupos, como verás en el siguiente cuadro:



Por ahora nos limitaremos a abordar la Estadística Descriptiva, quedando la Estadística Inferencial para otros cursos.



1.7. Bioestadística



La bioestadística es una rama de la estadística que se ocupa de los problemas planteados dentro de las ciencias de la vida, como la biología, la medicina entre otros que procura analizar cuantitativamente los hechos vitales.

1.8. Variables.

En la investigación empírica el término variable es de uso común, como verás más adelante. Si bien son varias las definiciones que se le han dado, en este contexto la entendemos como:



Una variable es una característica susceptible de ser medida en las unidades de análisis que se estudian, que toma diferentes valores o grados de intensidad, en dependencia de cuál sea la unidad medida.

Probablemente, estarás murmurando: ¿Qué dirá esa definición? Verás qué sencillo resulta.

Toda característica inherente a los objetos y fenómenos que nos rodean puede ser una variable: los colores de las cosas, la estatura de nosotros, la altura de los edificios, el volumen de los recipientes, el sexo, la cantidad de moviidades que pasan la noche en el parqueo de la esquina, o los países ganadores en las Copas Mundiales de Boxeo; en fin, resultaría interminable la lista. Pero, observa que no son variables por el simple hecho de ser características, sino porque pueden asumir valores diferentes en dependencia de qué objeto o fenómeno midas.

Mira, nosotros los humanos tenemos (todos) una cualidad biológica inherente a cada persona que es el sexo. Ahora bien, en dependencia de a quien escojamos para indagar el sexo, así será el resultado de nuestra pesquisa: nos encontraremos con femeninos o masculinos indistintamente. ¿Comprendido? Claro que sí.

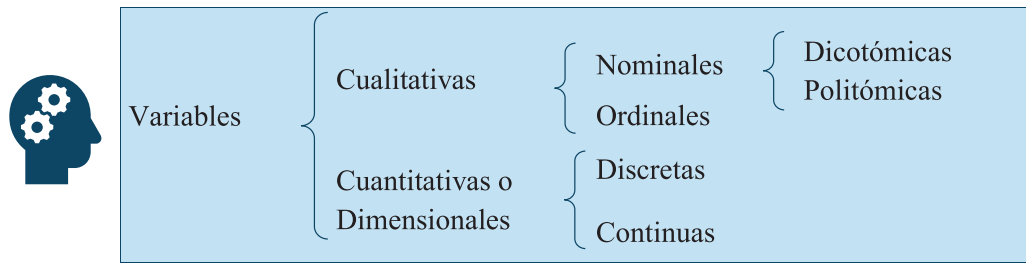
Prosigamos. Supón que unos investigadores de cierta área del sistema de salud de nuestro estado investigan la presencia de discapacidad física en ancianos de una comunidad. Para ello, miden en cada anciano escogido las variables sexo, raza, sensación de inactividad, número de consultas médicas recibidas, y la edad, entre muchas otras.

Vamos a analizar minuciosamente cada variable mencionada. ¿Pueden ser medidas de la misma forma? ¿Pueden ser tratadas de igual manera? No, definitivamente no. Para analizar algunas, necesitaremos valores numéricos, y para analizar otras, no los necesitaremos. Estas últimas describen cualidades de los objetos, o sea, atributos que no pueden medirse numéricamente (v.g. el color, el olor, el sexo, si Juan es o no un alcohólico, entre muchas más), y reciben el nombre de variables cualitativas.

Por su parte, las otras variables, que sí pueden medirse numéricamente (como el peso, la edad, la talla, el número de hijos, entre otras), se denominan variables cuantitativas. Precisamente, las variables se agrupan en torno a estas dos grandes vertientes. Te mostramos una clasificación más detallada a continuación:



1.9. Clasificación de variables:



Dentro de las variables cualitativas se distinguen las dos categorías señaladas: nominales y ordinales, las cuales veremos seguidamente.

Para ciertas diferencias de cualidad no es necesario que cuentes si deseas distinguir entre una y otra. Nos referimos, por ejemplo, a las diferencias entre un niño y una niña; o entre un auto negro, uno blanco y otro púrpura. Ante variables que representen atributos que no lleven implícitas diferencias de magnitud, como es el caso del sexo, el color, el olor, o alguna parecida, estás enfrentándote a variables cualitativas nominales.

Estas variables tienen una peculiaridad: algunas pueden tomar solamente dos valores (el sexo puede ser femenino o masculino —o, al menos, así lo acepta la mayoría—; si un individuo es fumador o no; si un trabajador del sector Salud está satisfecho con el trabajo que realiza o no; por citar algunas), mientras otras pueden tomar más de dos valores, es el caso de la ocupación (estudiante, trabajador, jubilado, desocupado), el estado conyugal (soltero, casado, viudo), entre otras.



En la primera situación estás frente a una dicotomía, y las variables que así se comportan son variables dicotómicas; en la otra situación se trata de una politomía, llamándose las que tienen estos rasgos variables politómicas.

En la práctica diaria te encuentras variables que, aun cuando describen cualidades de las unidades de análisis, dichas cualidades pueden ser dispuestas siguiendo un orden lógico. Abundan los ejemplos bastante cercanos a nosotros los médicos: el estado del paciente, que puede ir desde de cuidado hasta crítico extremo, pasando por niveles intermedios; el estadio de una enfermedad (leve, moderada o severa). Se trata de variables cualitativas ordinales¹, que sí llevan implícito diferencias de magnitud, lo que posibilita ordenarlas y así indicar la posición que ocupan dentro del grupo. Ellas brindan mayor información que sus buenas amigas las nominales, aunque las diferencias no puedan medirse numéricamente.

¹ Algunos autores lo denominan **cuasicuantitativas**.



Por otra parte, también tenemos a las variables cuantitativas. Al trabajar con ellas, debes distinguir entre discretas y continuas; lo cual aprenderás en las próximas líneas.

Una variable cuantitativa puede ser el número de hijos de ciertos matrimonios. Observa que puede tomar diferentes valores en cada pareja encuestada, pues seguramente habrá quienes no han tenido descendencia, otros tendrán un bebé, e incluso podrás encontrarte una parejita muy dulce con siete u ocho chiquillos.

Una variable como ésta toma valores de tal suerte que entre dos consecutivos no existen posibilidades prácticas ni teóricas de que haya valores intermedios. Esto queda claro, nadie puede tener $1\frac{1}{2}$ hijos (tiene un hijo o tiene dos), ni puedes tener en tu casa 4.87 camas (tienes cuatro camas o tienes cinco). Habiendo esclarecido este punto, te diremos entonces que acabas de conocer a las variables cuantitativas discretas o discontinuas.

Un recurso para identificarlas puede ser el siguiente: por lo general estas variables resultan del conteo: número de pacientes, número de casas en mal estado, y así por el estilo.

Por último, hablemos de las variables cuantitativas continuas. Estas son variables cuantitativas que, si toman dos valores posibles, todos los valores intermedios también lo son. Por ejemplo, al medir a un individuo en un estudio, los resultados podrían ser los siguientes (en dependencia de la exactitud requerida y del instrumento utilizado): 166.0 cm, 166.0002 cm, 166.0002111111 cm, etc. Desde luego, todos son posibles. Digamos esto de otro modo: estas variables aceptan —al menos teóricamente— cualquier valor fraccionario, independientemente de que en muchas ocasiones sólo se manejen los valores enteros.

Siempre debes tener esto último muy en cuenta, porque con frecuencia tratamos variables cuantitativas continuas como si no lo fuesen. Un ejemplo cotidiano entre tantos: la edad es una variable continua, pero nadie suele decir su edad exacta (26 años, 8 meses, 1 semana, 4 días, etc.); todo lo contrario, la expresamos en números redondos (26 años y ya está). Te alertamos en este punto pues debes estar seguro de la naturaleza de las variables antes de manipularlas; independientemente del tratamiento que les des, ellas no perderán su esencia.

1.10. Universo o población (N)

En estadística se entiende como universo o conocido como población

Por universo o población, según Bayarre y Hosfort (6) “un grupo, casi siempre numeroso, compuesto frecuentemente - pero no necesariamente - por personas, que tienen en común al menos una característica, susceptible de ser investigada. De ella se extraen las muestras necesarias para su estudio” (p. 11).



El universo o población es la totalidad de un conjunto de elementos u objetos (finito o infinito), capaces de tener una o varias características en común bien definidas, puede estar constituido por personas, animales, registros médicos, los nacimientos, las muestras de laboratorio, los accidentes de tránsito entre otros.



Para algunos autores el universo comprende un concepto más general que la población, y definen tres términos: universo población y muestra

1.11. Muestra (n)

Según Bayarre Héctor y Hersfod Ruben (6) “Por muestra entendemos el subgrupo de una población extraído por un investigador para extraer conclusiones de la misma, o para realizar estimaciones sobre ella. La muestra se obtiene mediante el muestreo, importante técnica estadística” (p11).

Celis de la Rosa (7) también define la muestra como “una parte del universo o población, y n representa el total de elementos en la muestra. Cuando por algún motivo no es posible estudiar el total del universo, se selecciona una muestra y a partir de ella se define hacia la población; este es el campo de la estadística inferencial” (p59).



La muestra es un subconjunto representativo de la población o universo que tengan igual probabilidad de ser elegidos en el que se llevará a cabo el estudio o investigación.

Estos términos tienen la peculiaridad de no ser absolutos, viéndolos desde el punto de vista de que en un momento el mismo conjunto puede ser población, y en otro puede ser muestra.

Veamos algunos ejemplos de lo planteado:

- Para determinar si el medicamento X producido en una Fábrica de Medicamentos Y tiene la calidad adecuada, se toman 100 tabletas al azar de la producción de una semana. Aquí la población es el total de tabletas del medicamento X producidas por la fábrica, y la muestra está formada por las 100 tabletas que se estudiaron.
- Un grupo de investigadores desea estudiar el comportamiento del síndrome anémico en un establecimiento de salud X de la provincia los andes, municipio de Pucarani, para ello se decide tomar a los habitantes que acuden al consultorio a fin de realizarles los exámenes pertinentes. En este caso, la población está formada por el total de habitantes de cobertura que atiende el establecimiento de salud, y la muestra por las personas que acuden al consultorio del establecimiento de salud.
- Unos investigadores se proponen investigar la actitud de las jubiladas de cierto municipio ante el estrés generado por las tareas del hogar, por lo que estudiaron a 1° de las 40 jubiladas existentes. Obviamente, la población está constituida por las 40 jubiladas, y la muestra por las 10 mujeres estudiadas.

La determinación correcta de la muestra entraña en el cálculo del tamaño muestral adecuado para lograr resultados coherentes y fiables, además de la selección del método de muestreo apropiado.

1.12. Cualidades de una buena muestra

Para que un amuestra posea validez técnico estadística es necesario que cumpla con los siguientes requisitos:



- Ser un número representativo o reflejo general del conjunto o universo que se va a estudiar, reproduciendo de la manera más exacta posible las características del mismo.
- Que su tamaño sea estadísticamente proporcional al tamaño de la población del estudio.
- Que el error de muestra se mantenga dentro de los límites establecidos y aceptables.

1.13. Tipos de muestreo

1.13.1. Probabilístico

Celis de Rosa (7) señala que “Una muestra probabilística es una muestra extraída de una población, de tal manera que todo miembro de la población tenga una probabilidad conocida mayor que 0, de ser incluido en la muestra(p60).



Muestreo probabilístico Es una técnica de muestreo, consiste en que cada unidad de análisis tiene una oportunidad de ser seleccionada, lo cual determina la situación de poder generalizar los hallazgos del estudio a toda la población objetiva.

Sólo estos métodos de muestreo probabilístico nos aseguran la representatividad de la muestra extraída y te presentamos los siguientes:

1.13.1.1. Muestreo aleatorio simple (MAS)

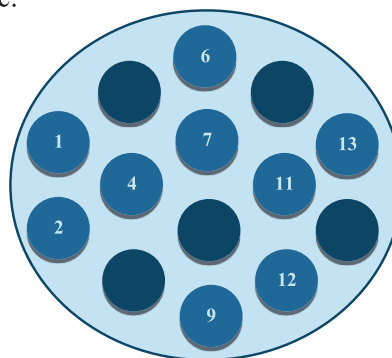
Es la forma más sencilla del muestreo probabilístico, el investigador debe asegurarse de que todos los elementos de la población numerados de 1 a N (N=tamaño de la población) sean incluidos en la lista y tengan la misma probabilidad de ser seleccionados en la muestra n (n=muestra) por lo que las preferencias y deseos del sujeto no influyen en este proceso, luego seleccionar al azar. Para ello lo primero se prepara un marco muestral, que es una lista, conjunto de todas las unidades o elementos que pertenecen a la población de la cual se toma la muestra, después se decide el tamaño de la muestra, y se selecciona del marco, utilizando procedimientos mecánicos como sorteos que consiste sacar tiras de papel de un sombrero con nombres o números escritos mientras el investigador tiene los ojos vendados, pueden ser también números aleatorios generados por una calculadora o por una computadora, tablas de números aleatorios, software, etc.

$n=5$

Marco muestral

Población homogénea

Mecanismo al azar

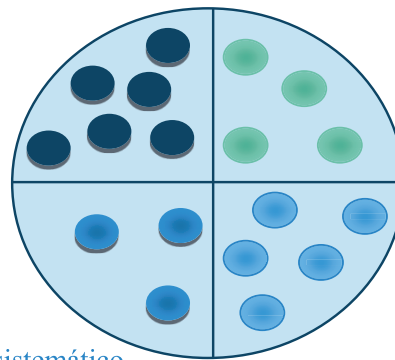




1.13.1.2. Muestreo aleatorio estratificado (MAE)

Consiste en dividir el conjunto N de elementos en L subconjuntos o estratos, mediante variables de control llamadas variables claves de estratificación, las cuales deben estar correlacionadas con las variables en estudio. Estas variables agrupan los elementos de la población en L partes, tratando que sean cada uno de sus elementos lo más homogéneos posibles y las L partes heterogéneas entre ellas.

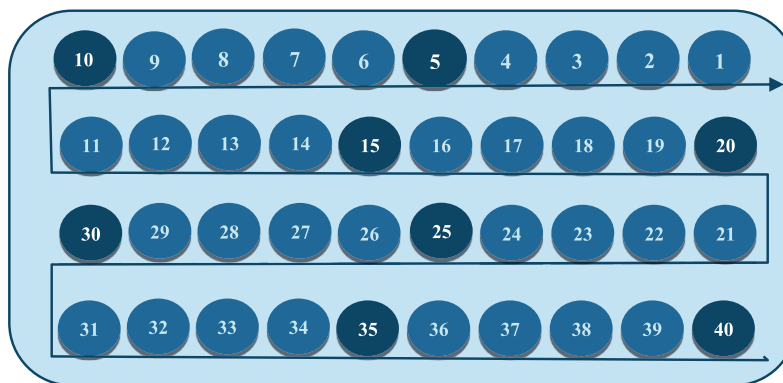
Al tener esta población dividida en partes y aplicarle a cada parte la selección mediante la técnica sencilla de muestreo aleatorio simple, se obtiene un muestreo estratificado aleatorio.



Marco muestral
Población heterogénea
Mecanismo al azar

1.13.1.3. Muestreo aleatorio sistemático

Consiste en aplicar un método sistemático de selección de los elementos que conformaran la muestra. Es decir, consiste en numerar los elementos de la población del 1 a N, en cualquier orden, luego dividirla en n partes de tamaño $K=N/n$ (intervalo de selección sistemática) y elegir un numero al azar entre 1 y K que se designa por i (origen aleatorio) y de allí en adelante tomar los elementos que ocupen la misma posición en los K sucesivas partes restantes, en total n-1.



Conocer N



Definir una ruta

$$K=N/n$$

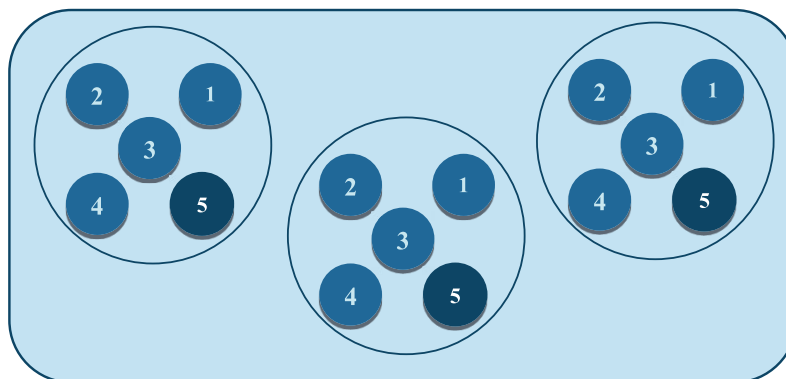
Punto de inicio al azar

Ejemplo: $N=40$, $n=5$, $K=10$, $i=1$

1.13.1.4. Muestreo aleatorio por conglomerado

Los conglomerados son grupos o agrupaciones de elementos que existen naturalmente y no los define el investigador. Se selecciona una muestra aleatoria no de sujetos, sino de grupos de individuos, como familias, casas, pueblos, escuelas, municipios, etc. Lo anterior implica que debemos contar con un listado de los conglomerados, y no de los sujetos de estudio.

El muestreo por conglomerado es adecuado cuando las unidades de estudio están geográficamente dispersas.



Marco muestral

Selección de conglomerados al azar

Censo de cada conglomerado

1.13.2. No probabilístico

Muestreo por cuotas En este tipo de muestreo se fijan unas “cuotas” que consisten en un número de individuos que reúnen unas determinadas condiciones, por ejemplo: 20 individuos de 25 a 40 años, de sexo masculino y residentes en el municipio de Laja. Una vez determinada la cuota se eligen los primeros que se encuentren que cumplan esas características.

1.13.1.1. Muestro por juicios opinático o intencional

Muestreo en el que la persona que selecciona la muestra procura que esta sea representativa. Los elementos de la muestra son elegidos a criterio del investigador sobre lo que él cree que pueden aportar a su estudio. Por consiguiente, la representatividad depende de su intención u opinión, y la evaluación de la representatividad es subjetiva. No tiene fundamento probabilístico



1.13.1.2. Muestreo casual, incidental o por conveniencia

El investigador selecciona directa e intencionadamente los individuos de la población porque él investigador cree que son convenientes para su estudio, o porque se tiene fácil acceso a la muestra. Algunos ejemplos son las muestras obtenidas de instituciones de salud, de consulta externa, de los pacientes de un médico o de voluntarios disponibles. Otro caso frecuente de este procedimiento es cuando los profesores de universidad emplean a sus propios alumnos.

1.13.1.3. Muestreo bola de nieve

Se localiza a algunos individuos claves (los que cumplan con los criterios de admisión), los cuales conducen a otros, y estos a otros, y así hasta conseguir una muestra suficiente. Este tipo de muestreo se emplea muy frecuentemente cuando se hacen estudios con poblaciones “marginales”, delincuentes, drogadictos, sectas, determinados tipos de enfermos o enfermedades raras, etc.

1.14. Cálculo de la muestra

1.13.1. Cuando la varianza (S^2) es conocida

- a) Para una población infinita (cuando se desconoce el total de unidades de observación que la integran o la población es mayor a 10,000):

$$n = \frac{Z^2 S^2}{d^2}$$

- b) Para una población finita (cuando se conoce el total de unidades de observación que la integran):

$$n = \frac{N Z^2 S^2}{d^2(N - 1) + Z^2 S^2}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

Z = valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza.

S^2 = varianza de la población en estudio (que es el cuadrado de la desviación estándar y puede obtenerse de estudios similares o pruebas piloto)

d = nivel de precisión absoluta. Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio.

1.13.2. Cuando la varianza (S^2) es desconocida

- a) Para población infinita (cuando se desconoce el total de unidades de observación que la integran o la población es mayor a 10,000):



$$n = \frac{Z^2 pq}{d^2}$$

- b) Para población finita (cuando se conoce el total de unidades de observación que la integran):

$$n = \frac{N Z^2 pq}{d^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

Donde:

p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia

q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1-p). La suma de la p y la q siempre debe dar 1. Por ejemplo, si p= 0.8 q= 0.2

Z, N y d se explicaron en el párrafo anterior.

1.13.3. Valores predeterminados

%	VALOR D
90	0.1
95	0.05
99	0.001

% ERROR	NIVEL DE CONFIANZA	VALOR DE Z
1	99%	2.58
5	95%	1.96
10	90%	1.645



Resumen

En esta primera unidad temática estudiaste que:

1. Es importante distinguir entre los términos estadísticas, sinónimo de datos numéricos; y Estadística, ciencia que se encarga del manejo de dichos datos, es decir, de la recolección, procesamiento, análisis y presentación de éstos.
2. Dentro de la Estadística se distinguen dos ramas: la Descriptiva o Deductiva, que resume las propiedades de un conjunto de datos sin inferir de la muestra a la población; y la Inferencial o Inductiva, que generaliza de la muestra a una población y se basa en la teoría de las probabilidades.
3. Una variable es cualquier característica investigada en una población o muestra, que puede asumir diferentes valores o grados de intensidad entre las unidades de análisis. Ellas pueden clasificarse en cualitativas y cuantitativas.
4. La escala de clasificación de una variable permite agrupar la información obtenida sobre ésta. En general, se clasifican en cualitativas y cuantitativas.
5. Una distribución de frecuencias es el modo en que se distribuyen las unidades de análisis entre las clases o categorías que conforman la escala de clasificación de la variable en cuestión. Entre ellas se encuentran las absolutas, las relativas y las acumuladas. Las dos primeras pueden utilizarse para cualquier tipo de escala, mientras que la última sólo se utiliza para cuantitativas.

**Ejercitación**

1. En la lista de variables que se presentan a continuación indique, de qué tipo de variable se trata dada uno de ellas.

N°	Variable	
1	Concentración de triglicéridos en sangre (mg/dl)	
2	Enfermo de diabetes mellitus (si, no)	
3	Colesterol total (mg/dl)	
4	Creatinina (mmol/L)	
5	Número de cigarrillos fumados el día anterior	
6	Índice de masa corporal (peso/talla	
7	Numero de consultorios en el establecimiento	
8	Presión arterial diastólica (mm/hg.)	

2. Un grupo de investigadores desea estudiar la satisfacción personal de los médicos de Salud Familiar Comunitaria Intercultural (SAFCI) De la Ciudad de Santa Cruz. Para ello, de un total de 6617 médicos que trabajan en esa ciudad, estudiarán 600. Desean recoger información sobre la edad, la calificación profesional, el tiempo de graduado, el sexo, el estado civil y la presencia de satisfacción personal.

- a) Identifique cuál es la población en estudio y cuál es la muestra, en caso de existir.
b) Identifique las variables a estudiar y clasifíquelas.

R(a): _____

R(b): _____

3. A continuación, te presentamos algunas variables investigadas en un grupo de estudiantes de 2do año que se encuentran en prácticas preprofesionales de la carrera de enfermería de la Escuela Nacional de Salud, con la finalidad de controlar el proceso docente-educativo.

- Número de turnos mensuales,
- Porcentaje de asistencia a actividades docentes,
- Existencia de quejas de la población,
- Existencia de sanciones,
- Sexo, y
- Edad.

- a) Clasifique cada una de las variables estudiadas.

R(a): _____



Unidad didáctica N°2

RECOLECCIÓN Y REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN

Competencia de la unidad:

Recolecta datos estadísticos de acuerdo a los procedimientos, empleando métodos y técnicas de recolección de la información, a partir de las diferentes fuentes, para medir las variables.

Contenido temático:

2.1. Introducción

La recolección de la información es el procedimiento de la primera etapa del método estadístico. El término recolección se refiere a un conjunto de acciones que permiten disponer de la información cuantitativa y cualitativa necesaria para comprobar las

consecuencias verificables que se hayan deducido de una hipótesis.



Como ejemplos de recolección de información cuantitativa puede ser: la medición del peso al nacer de un grupo de recién nacidos, la duración de las consultas médicas otorgadas por un grupo de médicos, la cantidad de glucosa sanguínea de un grupo de pacientes diabetes, etc.

Como ejemplos de recolección de información cualitativa pueden ser: la medición del grado de aceptación del embarazo en un grupo de adolescentes, la agilidad de un grupo de atletas, la medición del color de los ojos de un grupo de personas, etc.

La búsqueda de la información es un paso importante al que debemos brindar especial atención. Solo si la información ha sido recogida de manera correcta, efectuada con gran escrupulosidad y objetividad científica, evitando la introducción de fuentes de error, podrán tener la validez las conclusiones que de ellas se deriven. Caso contrario no se justifica siquiera el empleo de la estadística, por lo que ninguna técnica podrá corregir los errores en los datos recogidos.

Debemos recolectar solo la información estrictamente necesaria, ya que recoger una mayor cantidad de información conspira contra la correcta obtención que son realmente necesarias, contra el costo y el tiempo invertido y en general en caso de una investigación contra esta.

Entre los principales aspectos a tener en cuenta al recolectar la información tenemos:

- a) Los errores que pueden cometerse en la recolección de los datos y la manera de controlarlos.
- b) Los métodos y procedimientos empleados en la recolección de la información.
- c) El universo y la muestra, así como los procedimientos para la obtención de esta última.



- d) El diseño y elaboración de los formularios que servirán para la registrar la información que se recoge.

Algunos de estos aspectos ya fueron tratados, lo otros serán objeto de análisis en las distintas unidades temáticas del presente texto.

2.2. Componentes de la recolección de la información

El responsable de la medición u observador de la investigación científica, usualmente es el mismo investigador.

En ocasiones, cuando la investigación es realizada por un grupo de investigadores, suele designarse a alguno de los integrantes como encargado de efectuar la medición de las características o atributos que servirán para comprobar las consecuencias verificables que se hayan deducido de la hipótesis.

Tanto si es el propio investigador es el que realiza la medición como si es alguno de los miembros de un grupo, la observación que realice debe buscar mediciones válidas y confiables. La falta de preparación del observador o su falta de cuidado puede provocar que las mediciones efectuadas no proporcionen información útil para el proceso de investigación.

Muchas de las investigaciones requieren que el observador tenga una alta preparación en técnicas de medición específicas para determinado tipo de investigaciones; por ejemplo, la medición de actitudes requiere de una preparación que tal vez incluya estudios especializados en el campo de la psicología, la medición de alteraciones anatómicas puede requerir de preparación especializada, en técnicas radiológicas modernas o la medición de características macroscópicas puede requerir de entrenamiento en técnicas de microscopía electrónica.

2.3. Importancia de la Recolección de la información

En toda labor estadístico, estudio o investigación es necesario llevar a cabo la recolección de datos, este es un paso fundamental para tener éxito en los resultados. El llevar adecuadamente la recolección de datos y la elección del método de recolección del mismo es una tarea que todo estadístico e investigador que debe conocer y tener mucha práctica en ella. La recolección de datos es considerada como la medición que implica cuantificación, condición para obtener el conocimiento científico. Los datos son conceptos que expresan una abstracción del mundo real, Todo lo empírico es medible. No existe ningún aspecto de la realidad que escape a esta posibilidad de la medición.

Cuando hablamos de la recolección de la información nos estamos refiriendo a la información empírica abstraída en conceptos. La recolección de datos tiene que ver con el concepto de medición, proceso mediante el cual se obtiene el dato, valor o respuesta para la variable que se investiga. Según el diccionario de la Real Academia Española la medición, etimológicamente viene del verbo medir del latín *metiri* y significa comparar una cantidad con su respectiva unidad, con el fin de averiguar cuantas veces la segunda está contenida en la primera.



Este paso consiste en una gran diversidad de técnicas y herramientas que pueden ser empleadas por el analista. Para obtener una adecuada recolección de datos el investigador debe seguir un planeamiento detallado de lo que se hará en la recolección de datos como:

Autorización. Condición necesaria previa a la recolección de datos que el investigador debe seguir a fin de lograr el consentimiento de las autoridades para las personas participantes.

Tiempo. Es la estimación del tiempo que el investigador va a requerir para la realización de la investigación (recolección, tabulación y análisis de datos).

Recursos. Son todos los recursos necesarios para realizar la investigación. Humanos, materiales, y económicos

Proceso. En este rubro se especificará la prueba de instrumentos, su aplicación, los métodos y técnicas para medir las variables.

Capacitación. Todo el equipo participante para la realización del estudio debe llevarse a la capacitación en lo referente a los objetivos, selección de muestra, instrumentos y procedimientos para la recolección de datos, etc. Esta condición es necesaria para la profundidad y precisión en la recolección de la información y procesamiento de datos durante la investigación.

Supervisión y Coordinación. Es otro aspecto importante que el investigador debe tener en cuenta.

Este paso define la manera en que se distribuirá el recurso humano para cubrir los componentes de información del estudio.

2.4. Fuentes de obtención de la información.

En la recolección de la información, hay dos elementos característicos y diferentes en esencia que se debe conocer, estos son el origen de ésta (fuente) y la manera en que es obtenida la misma (método empleado).

Cuando se habla de la fuente de una información nos referimos al origen, al elemento que la produce, ésta puede ser una fuente primaria, si el dato es tomado de su lugar de origen y fuente secundaria, si el dato no es tomado directamente, sino que se aprovechan aquellos previamente recogidos por otras personas.



Fuente

Primaria: son aquellas en la que el investigador obtiene directamente la información (dato) del elemento que la origina.

Secundaria: Son aquellas en la que el dato no se recoge directamente de su origen, si no que existe independientemente del estudio y el investigador sólo la utiliza.



Por ejemplo, si interesa la talla de un grupo de personas de una comunidad se puede averiguar el dato midiendo a esos habitantes, en ese caso se emplea una fuente primaria; si, por el contrario, se toma como dato el peso de las personas de su Expediente Clínico, se emplea fuente secundaria.



En una investigación los datos que proceden de una fuente primaria tienen que ser registrados por el investigador. En ocasiones los datos de fuente secundaria están disponibles en archivos de cómputo y se capturaron de tal manera que están listos para su tabulación, pero lo más frecuente es que el investigador también tenga que buscarlos y registrarlos. En ambos casos, lo más frecuente es que el investigador tenga que

registrarlos en alguna forma, especialmente diseñada para este objetivo: una forma adecuada de registro de datos.

2.5. Principales métodos y técnicas de recolección de datos

Cuando se utiliza una fuente primaria para la obtención de la información, es decir al origen del dato para la investigación, pueden emplearse dos procedimientos o métodos fundamentales: la observación y el interrogatorio. Veamos en qué consisten cada uno de ellos y sus principales ventajas y desventajas.

2.5.1. La observación.



La observación constituye el método clásico de captación de la información, nos permite conocer la realidad objetiva mediante la percepción directa del objeto de estudio, por su puesto, que el individuo que la efectúa debe ser previamente entrenado para estos fines.

Tenemos que diferenciar la observación científica, que es a la que hacemos referencia, de la observación espontánea o casual.

La observación científica es la percepción directa del objeto de estudio realizada de forma consciente, planificada y objetiva. Es decir, se orienta hacia un fin determinado, debe ser cuidadosamente planificada considerando en todo momento los objetivos, el objeto y el sujeto de la observación; y debe estar despojada lo más posible de todo elemento de subjetividad.

Entre sus ventajas podemos señalar las siguientes:

- Nos permite obtener conocimiento acerca del comportamiento del objeto o fenómeno estudiado tal como se presenta en la realidad, es decir, de manera objetiva.
- Es una forma de acceder a la información de manera directa e inmediata.



- Estimula la curiosidad e impulsa el desarrollo de nuevos hechos de interés científico.
- Puede utilizarse en compañía de otros procedimientos o técnicas, como la entrevista y el cuestionario, lo que permite la comparación de la información obtenida por las diferentes vías empleadas y alcanzar mayor precisión.

Entre sus desventajas son los siguientes:

- Si bien la observación hace posible investigar el fenómeno directamente, cuando se quiere realizar estudios en grandes poblaciones humanas la observación puede considerarse un procedimiento costoso por lo que en estos casos no es recomendable.
- La observación por otro lado, no puede ser utilizada cuando el estudio trata de recoger datos acerca de manifestaciones subjetivas, hechos pasados, o inquietudes futuras.
- Requiere personal especializado.
- No puede usarse para recoger información sobre aspectos subjetivos, hechos pasados o inquietudes futuras.

La observación puede ser aplicada de diferentes formas. En el siguiente cuadro se definen las formas más frecuentemente empleadas.

<i>Observación</i>	<i>Simple:</i> se realiza con cierta espontaneidad, de forma consciente y desprejuiciada.
	<i>Sistemática:</i> se realiza de forma reiterada y por diferentes observadores, con un control adecuado para garantizar la objetividad y uniformidad de los resultados.
	<i>Participativa:</i> el observador forma parte del grupo observado y participa con él mientras dura la observación.
	<i>No participativa:</i> el observador no forma parte del grupo investigado, realiza la observación desde fuera.
	<i>Abierta:</i> los sujetos a observar conocen que van a ser observados y por quien(es), previo análisis de si este conocimiento por parte de los observados no afectará los resultados del estudio. En caso contrario no se realiza de esta forma.
	<i>Encubierta:</i> las personas objeto de investigación no conocen que serán observadas. Suele ser más objetiva que la anterior.

Además de estas formas básicas, de acuerdo a los objetivos y pericia del investigador, se puede combinar algunas de ellas.

Es importante que conozcas, que, al emplear este método de obtención de información, debes seguir un riguroso proceso de organización de la misma, donde tendrás en cuenta el tipo de objeto a observar, sus propiedades; las



características personales del observador, los procedimientos y técnicas que se requieren, los medios con que cuentas, entre otros.

Una vez realizado este proceder de análisis, se elabora un plan de observación donde se precisarán las variables a observar, el tiempo de duración de la observación y el resultado esperado, lo cual está determinado por los objetivos del estudio en particular.

Además, debes tener en cuenta que la información a recoger sobre cada uno de los conceptos o variables, deberá ser la definida en la hipótesis de trabajo o en los objetivos del estudio y no otra, lo cual garantiza la validez de la observación. Y, que la guía de observación deberá ser lo suficientemente precisa y clara, de forma tal que diferentes observadores al aplicarla, la entiendan y apliquen de la misma manera; esto garantiza la confiabilidad de la observación.

2.5.2. El interrogatorio

El interrogatorio, como su nombre lo indica, constituye un procedimiento de obtener información mediante la aplicación de preguntas o interrogantes a las personas objeto de estudio. Mediante su uso puede obtenerse información tanto objetiva (edad, sexo), como de la esfera subjetiva (recuerdo de hechos pasados, aspiraciones, sentimientos).



Te habrás dado cuenta que las limitaciones de la observación constituyen ventajas del interrogatorio, podemos considerarlo como el procedimiento idóneo en los casos en que se desea recoger información sobre la esfera subjetiva de las personas y sobre hechos pasados.

Entre sus desventajas generales podemos citar las siguientes:

- Sus resultados dependen de la memoria del interrogado.
- Sus resultados dependen, además, de la voluntad y motivación del interrogado para responder.
- El tipo de preguntas y la manera de formularlas influyen de manera decisiva en las respuestas.

El interrogatorio puede ser de dos tipos: directo e indirecto. Veamos en el cuadro siguiente en qué consiste cada uno de ellos y sus subtipos.

2.5.3. Tipos de interrogatorio

Directo: es aquel que se realiza mediante la entrevista.

Estructurada: es aquella entrevista que se realiza empleando una guía previamente elaborada de preguntas (cuestionario).



	<i>No estructurada:</i> es aquella entrevista que se realiza de forma espontánea, las preguntas a formular se dejan al criterio y a la experiencia del entrevistador.
<i>Indirecto:</i> es aquel que se realiza mediante el uso de un cuestionario que debe llenar el interrogado por sí mismo.	<i>Postal:</i> adopta la forma de un formulario impreso, que es enviado por correo a la población o a la muestra a estudiar.
	<i>Grupal:</i> este cuestionario es aplicado a un grupo de personas, previo acuerdo del lugar y hora en presencia del investigador.

2.5.3.1. La entrevista.

Constituye una técnica de obtención de información por medio del interrogatorio, tiene la particularidad de realizarse mediante un proceso verbal, generalmente, “cara a cara” entre al menos dos individuos.

Entre sus ventajas principales, además de las generales del interrogatorio, podemos citar las siguientes:

- Se complementa con la observación. Por lo que el entrevistador puede atender no sólo a lo que se dice, sino a cómo lo dice.
- Puede ser aplicada a todo tipo de personas independientemente de si presenta alguna dificultad para la escritura: analfabetos, niños pequeños, discapacitados.
- Permite que el entrevistado se exprese con libertad.
- Es flexible, es decir, se puede repetir la pregunta o aclarar el significado de una palabra no entendida.
- La información que se recoge puede ser más rica y variada que si usáramos el cuestionario.

Como desventajas podemos citar las siguientes:

- Requieren de un gran entrenamiento por parte del investigador, sobre todo las no estructuradas.
- El entrevistador con su acción puede influir en las respuestas de los sujetos.
- El entrevistado puede no sentirse seguro en cuanto al anonimato y confidencialidad de la información que ofrece.
- Los resultados dependen del nivel de comunicación entre el entrevistador y el entrevistado.

El éxito que se logre en la entrevista depende, entre otras cosas, del nivel de comunicación que alcance el investigador con el entrevistado, de la preparación que tenga el investigador en cuanto al problema de investigación, su entrenamiento y destreza para realizar las preguntas oportunas y de la manera más eficaz; las condiciones psicológicas del entrevistado; la fidelidad



a la hora de transcribir las respuestas; de la confianza que tenga el entrevistado en la confidencialidad de la información que está brindando, así como la no influencia del investigador en las respuestas.

Ya vimos que de acuerdo a la forma que adopta, la entrevista puede ser estructurada o no. También puede ser una combinación de ambas, la entrevista semiestructurada: existe una guía con los tópicos principales a tratar, pero, con gran flexibilidad por parte del investigador acerca de las preguntas a realizar.

Las entrevistas no estructuradas y semiestructuradas son muy útiles en los estudios descriptivos, y en las etapas previas a la investigación (diseño); son adaptables y susceptibles de aplicarse a toda clase de sujetos y situaciones; permiten profundizar en el tema de interés, pero precisan de tiempo y personal calificado para realizarlas y procesar la información obtenida.

Por su parte, la entrevista estructurada a partir de un formulario (cuestionario) permite obtener información fácil de procesar, no se necesita de un entrevistador muy diestro para realizarla y existe uniformidad en el tipo de información obtenida, sin embargo, no permiten profundizar en los aspectos que surjan durante la misma.

Al entrevistar a una persona debes seguir ciertas reglas que te ayudarán a obtener mejores resultados, a continuación, te mencionamos las más importantes:

- En la presentación debes presentarte de manera cordial, revelar el nombre de la institución que te avala, así como explicar de manera sencilla los objetivos de la investigación, haciendo énfasis en la importancia de la información que te brindará, así como la confidencialidad de la misma.
- No expresar actitudes dominantes respecto al entrevistado, escucharás paciente y amistosamente.
- No debes manifestar opiniones propias ni darás valoraciones morales de ningún tipo.
- No debes nunca dar lugar a discusiones con el entrevistado.
- Debes actuar con naturalidad y mantener los patrones de educación requeridos, tu apariencia personal lo más adecuada posible.
- No interrumpirás ni harás preguntas extras a menos que sea necesario para ayudar a la persona a expresarse, para librar al entrevistado de tensiones, para volver a la entrevista, a elementos de información olvidados o abandonados; o para insistir o profundizar en alguna pregunta o aspecto de la entrevista.
- Te recomendamos registrar la información lo más rápido y fiel posible, lo óptimo es usar grabadora.
- Debes tener en cuenta las características del entrevistado: edad, sexo, escolaridad, etc.
- Te despedirás de manera amable y cortés, agradeciéndole la información brindada y el tiempo consumido.



2.5.3.2. El cuestionario

Es un instrumento básico de la encuesta y la entrevista estructurada, consiste en un documento concebido para ayudar en el proceso de obtener información a través de una secuencia de preguntas o aspectos a indagar.

2.5.3.3. Estructura del cuestionario

Existen diferentes tipos de cuestionarios en función del grado de estructuración:

No estructurados: El encuestador posee simplemente un guion que permite organizar y guiar la información que se va recabando, realizando preguntas generales. El encuestador posee una gran libertad tanto para hacer otras preguntas que crea pertinentes como para el orden en el que realice el cuestionario.

Estructurados: Toda la información que se desea recabar se presenta de forma explícita y estandarizada.

Semiestructurados: Que suponen una mezcla entre ambos.

Normalmente un cuestionario tiene una estructura definida, estos son:

Primera parte
<i>Introducción:</i> identificación, finalidad e invitación para contestar las preguntas. <i>Duración de la encuesta:</i> tiempo aproximado que toma llenar la encuesta. <i>Instrucciones:</i> para el llenado correcto (si necesario: para cada pregunta).
Datos de clasificación
<i>Preguntas de evaluación del encuestado:</i> son preguntas/variables de control analítico: edad, estado civil, nivel educativo, etc.
Cuerpo
<i>Primeras preguntas:</i> son sencillas y despiertan el interés del encuestado <i>Pregunta calve:</i> constituye la mayor parte de la encuesta. <i>Preguntas comprometidas:</i> Al final de las preguntas. <i>Espacio para comentario:</i> recoge la opinión final de encuestado mediante una pregunta abierta.
Finalización
<i>Agradecimientos:</i> expresa el agradecimiento por el apoyo, puede incluir algún tipo de información adicional.
Ítems de control
Por ejemplo: fecha, hora, duración, observaciones del encuestador.

Ejemplo:

CUESTIONARIO DE IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO EN VIAJEROS
<i>Estimado pasajero:</i> Debido a la situación actual, provocada por la emergencia sanitaria, le solicitamos completar el siguiente cuestionario:
<i>Nombre(s)</i> _____
<i>Apellido(s)</i> _____



Correo electrónico _____
Teléfono _____

1) ¿Qué países o ciudades ha visitado en los últimos 14 días?
País _____ Ciudad _____ Fecha del evento _____
País _____ Ciudad _____ Fecha del evento _____
País _____ Ciudad _____ Fecha del evento _____

2) ¿Ha estado en contacto con un caso confirmado del nuevo Coronavirus?
Si _____ No _____

3) Indique la fecha en que estuvo en contacto con el caso
Fecha de contacto _____
Por favor, complete el siguiente control de salud

4) ¿Tiene alguno de los siguientes síntomas?
Temperatura de 38°C o más SI _____ NO _____
Tos y/o estornudos frecuentes SI _____ NO _____
Sufre malestar: dolores de cabeza o cualquier otro problema de salud agudo SI _____ NO _____
Dificultad respiratoria SI _____ NO _____

Fecha del llenado _____
Firma del pasajero o tripulante _____
Muchas gracias por su apoyo. La oficina de salud se comunicará con usted de ser necesario
La obtención, uso y distribución de datos personales están protegidos conforme a lo establecido en la Ley Federal de Protección de datos personales en posesión de los particulares

Espacio uso personal de salud
Aerolínea _____ Numero de vuelo _____ Numero de asiento _____
Observaciones _____

2.5.3.4. La Encuesta

Es un método de adquisición de información, mediante el empleo de un cuestionario previamente elaborado, a través del cual se puede conocer la opinión o valoración de las personas encuestadas acerca del fenómeno de estudio.

A diferencia de la entrevista, en la encuesta las personas responden por escrito el cuestionario, sin la intervención directa de los investigadores. Una vez confeccionado el cuestionario, no se requiere de personal calificado a la hora de hacerlo llegar a los encuestados. La encuesta cuenta con una estructura lógica rígida, que permanece inalterable a lo largo de todo el proceso investigativo. Las preguntas deben ser escogidas de modo especial, del





mismo modo deben ser seleccionadas las posibles variantes de respuestas, lo que facilita el procesamiento y análisis de los resultados.

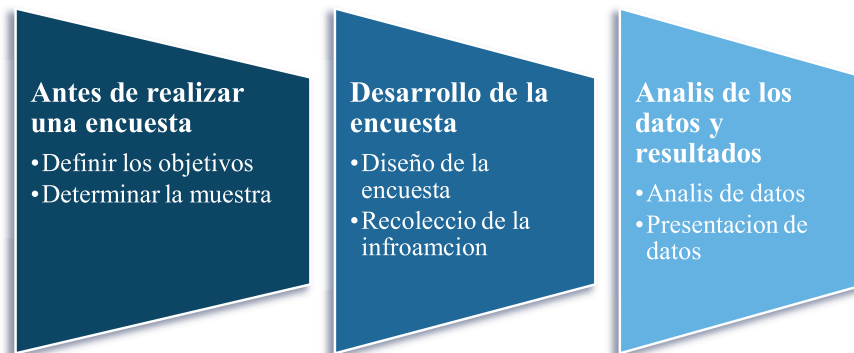
La planificación de una encuesta es un proceso complejo que debe ser llevado a cabo por personal calificado. La construcción del cuestionario a aplicar es una tarea que exige del investigador un alto grado de organización y conocimiento del problema de estudio, la mayor parte de los errores que pueden producirse durante el acopio de la información se deben a la construcción inadecuada de estos.

Un elemento a tener en cuenta es el fenómeno de la no respuesta, no todas las personas encuestadas responden las preguntas del cuestionario, lo cual trae consigo una disminución del número real de resultados obtenidos, que si es grande (30% o más de los individuos seleccionados) afecta considerablemente la validez del estudio, esto debe tenerse en cuenta a la hora de estimar el tamaño muestral.

Otro elemento de vital importancia lo constituye la calidad del cuestionario en sí. En el cuestionario se formulan una serie de preguntas que nos permiten medir una o más variables de interés, posibilita, además, observar los hechos a través de la valoración que hace de los mismos el encuestado, limitándose la investigación a las valoraciones subjetivas de éste. La estructura y el carácter del cuestionario lo definen el contenido y la forma de las preguntas que se formulan.

Las preguntas en el cuestionario pueden clasificarse desde diferentes puntos de vista: según su contenido, según el grado de libertad de las respuestas, según su función y según su naturaleza. En el siguiente cuadro se resumen las características fundamentales de los tipos de preguntas, de acuerdo a los ejes expuestos.

2.5.3.5. Pasos para la realización de una encuesta





2.4.5.1. Tipos de preguntas en un cuestionario.

<i>Según el contenido</i>	<i>Directa</i>	Coincide el contenido de la pregunta con el objetivo del investigador. Por ejemplo: ¿Le gusta a usted practicar gimnasia?
	<i>Indirecta</i>	El objetivo del investigador está implícito, pero no coincide el contenido de la pregunta con éste. Por ejemplo: ¿Quisiera usted que sus hijos practiquen la gimnasia?
<i>Según el grado de libertad de la respuesta</i>	<i>Abiertas</i>	Dan completa libertad al interrogado para que responda. No permite medir con exactitud la propiedad solo se alcanza a obtener una opinión. Por ejemplo: en su opinión ¿cuáles son las ventajas de la medicina general integral con respecto al modelo anterior de atención primaria en salud?
	<i>Cerradas</i>	Las posibles respuestas son previstas por el investigador, el encuestado solo debe seleccionar la que mejor se ajuste a su situación. Por ejemplo: ¿Considera usted ventajoso el modelo de atención del médico SAFCI? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No tengo opinión <input type="checkbox"/>
	<i>Mixtas</i>	Son una combinación de las anteriores. Por ejemplo: ¿Considera usted ventajoso el modelo de atención del médico de la familia? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No tengo opinión <input type="checkbox"/> ¿Por qué? _____
<i>Según la función</i>	<i>De contenido</i>	Todas aquellas directamente relacionadas con las variables de interés. Por ejemplo: ¿cuántos hijos tiene?
	<i>De filtro</i>	Son aquellas que permiten saber si el encuestado conoce la materia sobre la que se quiere recoger su opinión. Por ejemplo: en lugar de preguntar ¿cuál es su opinión sobre el programa Vale la pena?, Se le puede preguntar primero ¿Ha visto usted el programa, vale la pena? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>



	<i>De control</i>	Son aquellas que se realizan para comprobar la consistencia o veracidad de las respuestas sobre una pregunta del cuestionario. Se hace una pregunta sobre un tema y más adelante se hace otra con igual tema y contenido, pero redactada de diferente forma. Por ejemplo: le preguntamos sobre la edad y más adelante podemos pedirle la fecha de nacimiento. Estas preguntas deben ir separadas en el cuestionario.
--	-------------------	--

Según la naturaleza de lo preguntado, las preguntas pueden agruparse en: subjetivas y objetivas. Las preguntas **subjetivas** son las relacionadas con las opiniones, motivaciones y sentimientos de las personas encuestadas. Por su parte las **objetivas**, son aquellas encaminadas a buscar datos de naturaleza objetiva, que existen independientemente de las motivaciones, opiniones, voluntad o deseos de los encuestados.

Existen otras formas de clasificar las preguntas, pero creo te hemos dado bastantes ejemplos, además recuerda que no son excluyentes, sino que se pueden mezclar entre sí, por ejemplo, una misma pregunta puede ser objetiva, cerrada, de contenido y directa.

2.4.5.2. Ejemplo:

¿Cuántos hijos tiene usted?

Ninguno 1 2 3 Más de 3

A continuación, te brindamos algunas indicaciones generales o reglas que puedes seguir en la construcción de cuestionarios, pensamos te serán de mucha utilidad a la hora de realizar una investigación.

1. Las preguntas que se realizan deben derivarse exclusivamente de las que se formula el investigador.
2. Los cuestionarios serán tan breves como sea posible.
3. Debes establecer la necesidad de cooperación del encuestado, lo valioso de la información solicitada, la garantía de anonimato y confidencialidad de la información, lo cual deberá contribuir favorablemente en la investigación.
4. Las preguntas deben ser claras y auto explicativas, de manera tal que no sea necesario el uso de instructivos.
5. Debe ser confeccionado de manera que se agilice y facilite el modo de contestar.
6. Las preguntas no deben construirse negativamente, pues esto puede traer confusiones a la hora de responder.



7. Las preguntas no deben exigir mucho esfuerzo de la memoria y estar redactadas teniendo en cuenta las características particulares de los encuestados: sexo, edad, escolaridad, ocupación, etc.
8. El lenguaje debe ser sencillo, evitar el uso de preguntas tendenciosas, que induzcan a responder de una manera determinada.
9. El orden de las preguntas debe disponerse de acuerdo a las características psicológicas de las mismas.
10. No se deben plantear dos preguntas en una. Se debe evaluar cuidadosamente la sintaxis de las preguntas.
11. Las preguntas deben tener sentido para todos los encuestados (interrogados).
12. Cuando haya que abordar aspectos controvertidos o embarazosos, las preguntas deben ser construidas de forma tal que no constituyan un conflicto para el yo del sujeto.
13. Salvo situaciones excepcionales debes procurar emplear preguntas cerradas.
14. Debes evitar repetir las mismas alternativas de respuestas en sucesivas y diferentes preguntas, de esta forma contrarrestas el efecto de monotonía².
15. En primer lugar, debes preguntar los datos sociodemográficos, a continuación, preguntas generales simples que lo van llevando hasta preguntas más complejas.
16. Se debe incluir una pregunta final que recoja la opinión del interrogado respecto al cuestionario.
17. Los cuestionarios deben ser probados en la práctica (encuesta piloto) antes de ser aplicados definitivamente. Esta prueba piloto sirve básicamente para corregir las preguntas del cuestionario que puedan resultar conflictivas.

En muchas ocasiones la información que necesitamos se encuentra registrada, por tanto, solo nos corresponde buscarla y hacer un buen uso de ella, es este registro una fuente secundaria. Ej. La historia clínica, los registros de natalidad. Si existen varias fuentes con la misma información, la selección de una u otra dependerá de la calidad y de la accesibilidad de la misma.

Es conveniente que conozcas, además, que según la frecuencia de la recolección de la información se definen tres métodos o procedimientos, estos son: La encuesta (vista anteriormente), el censo y los registros continuos.

<i>Encuesta</i>	Método de recolección de la información estructurada según criterios previos de sistematización, que se efectúa con propósito específico, generalmente con alcance restringido a un sector de la población y de manera ocasional.
-----------------	---

² El interrogado tiende a responder la misma alternativa de respuesta para las diferentes preguntas.



<i>Censo</i>	Proceso de recolectar, completar y publicar datos demográficos, económicos y sociales pertenecientes a un tiempo específico, de todas las personas de un país o territorio determinado. Suele realizarse periódicamente
<i>Registro Continuo</i>	Método de recolección de la información de forma ininterrumpida y sistemática. El evento se registra en la medida que acontece.

El método de registro continuo es el más empleado en las estadísticas de salud. Este método nos permite registrar la información, como su nombre lo indica, continuamente, es decir, en la medida en que ésta se origina, siendo los datos suministrados por esta vía muy dinámicos. La mayoría de la información que tú notificas diariamente forma parte de estos registros.

La información así generada se refiere unas veces al total de una población o país, por ejemplo, el registro de nacimientos y defunciones, y otras veces a fenómenos que suceden en determinada institución, como es el caso del registro de pacientes atendidos en determinado hospital o policlínico. Puede abarcar el universo de población o una muestra de ella.

Podrás suponer, que este método requiere de una infraestructura confiable, el uso de la tecnología de información adecuada que permita la captación, flujo, análisis y procesamiento de esos datos, lo que hace que sea un proceso costoso pero muy útil.

Gran cantidad de experiencias han demostrado claramente los adelantos que se pueden lograr, en materia de eficacia y eficiencia, con la utilización de un sistema de recolección continua de datos que se haya elaborado en forma adecuada y establecido con propiedad, con el objetivo de producir información administrativa y clínica orientada a la gestión para el apoyo operativo y la toma de decisiones.

2.6. Softwares informáticos de diseño de cuestionarios

En la actualidad se tienen diferentes programas tanto en línea como software para instalación que nos permiten elaborar y en algunos casos realizar análisis de los datos recolectados mediante encuestas.

2.6.1. Encuestas en línea

Guerra (2020), realiza una descripción de las características de varias herramientas para desarrollar encuestas en línea, limitaciones y características de las versiones gratuitas:

2.6.1.1. Survio

<https://www.survio.com/es/> Es una herramienta para crear encuestas online de cuestionarios de satisfacción del cliente, opinión de empleados, investigación de mercados, y mucho más.: Nos ofrece la posibilidad de crear una cuenta gratuita, tanto la versión gratuita como en la versión premium, Survio permite publicar las encuestas online en redes sociales (Facebook, Twitter, Google),



enviar por correo electrónico, insertar en el sitio web, y añadir un popup en el sitio web, sumados a esto la posibilidad de utilizar alguna de sus 100 plantillas las cuales están agrupadas por sectores (Estudios de mercados, Servicios, Feedback del usuario, Recursos humanos, Eventos, Educación, Comunidad y sin fines de lucro, Cuidado de salud y otro), entre sus características más destacadas están:

- 100 Respuestas/mes.
- 5 Encuestas.
- Preguntas ilimitadas.
- Análisis de resultados.
- Exportación de diagramas (PNG, SGV).

2.6.1.2. Survey Monkey

<https://www.surveymonkey.com/> Probablemente la herramienta más conocida a nivel mundial cuando hablamos de encuestas online, ofrece una versión gratuita para conocer sus funcionalidades, y aunque tiene ciertas limitaciones en cuanto a su uso se podrá empezar a crear tus encuestas online y conocer la opinión de los clientes. La gran desventaja que tiene la versión gratuita es que no permite descargar los resultados de las encuestas online en ningún formato, por lo que será necesario contratar alguno de sus planes si deseas exportar los datos obtenidos. Por el contrario, si contratas alguno de sus planes premium (Plus, Gold, Platinum) podrás disfrutar de muchas otras funcionalidades y características que ofrece la herramienta Survey Monkey para hacer encuestas online. Las características que tiene la versión gratuita son las siguientes:

- 10 Preguntas
- 15 Tipos de preguntas
- 100 Respuestas
- Soporte por correo electrónico

2.6.1.3. Google Forms

<https://www.google.com/intl/es/forms/about/> Es una de las herramientas más populares para hacer encuestas online, y es totalmente gratuita. Es un producto de Google, disponible para todos los usuarios que tengan una cuenta de correo electrónico con Gmail. Cuando se está empleando los Formularios de Google se tiene la posibilidad de utilizar hasta 9 tipos diferentes de preguntas, que son: Texto, Texto párrafo, Selección múltiple, Casilla de verificación, Elegir de una lista, Escala, Cuadrícula, Fecha y Hora. Además de que nos permite escoger entre 25 plantillas predeterminadas. Sumado a esto que una vez has diseñado el formulario o la encuesta online se creará de manera automática una dirección URL para acceder al cuestionario, de forma privada o pública. Una vez que las personas hayan dejado su respuesta esta se almacenará en



Google Drive, en un archivo en Hoja de cálculo, con el nombre del formulario o encuesta online. Otra de las ventajas que tiene los formularios de Google es que cualquier persona puede responder la encuesta, sin necesidad de tener creada una cuenta de correo electrónico Gmail, y desde cualquier dispositivo (PC, móvil, y tableta). Además de los usuarios que tengan una cuenta de correo electrónico Gmail. Algunas de las características más destacadas que tienen los formularios de Google son:

- Encuestas ilimitadas.
- Respuestas ilimitadas.
- Descarga de datos.
- Opciones de personalización.
- Anadir logotipo personalizado.
- Anadir imágenes o videos de YouTube.
- Salto de exclusión.
- Anadir colaboradores.
- Sincronización de respuestas en tiempo real.

2.6.1.4. Zoho Survey

<https://www.zoho.com/es-xl/> Es otra herramienta que permite hacer encuestas online y también ofrece la posibilidad de utilizar una cuenta gratuita. En esta esta herramienta de encuesta online se podrá encontrar numerosas plantillas prediseñadas y agrupadas por sectores o temáticas (Encuestas de Negocios, Encuestas Satisfacción del cliente, Encuestas de Educación, Encuestas de Organizaciones sin ánimo de lucro, Encuestas de Recursos Humanos, Encuestas de Salud, Encuestas de Investigación de Mercados, Encuestas de Eventos, Encuestas de Marketing). Cabe recordar que el periodo de prueba gratuito es de 15 días. Entre las características de la versión gratuita con uso básico se tiene

- Encuestas ilimitadas.
- 15 Preguntas.
- 150 Respuestas.

2.6.1.5. Typeform

<https://www.typeform.com/> Es otra plataforma que nos permite crear encuestas online de una manera sencilla y rápida. Su principal característica es que tiene una estética y diseño muy moderno. Ofrece la posibilidad de crear una cuenta gratuita, hacer uso de algunas de sus funcionalidades principales. Al igual que las otras herramientas, los formularios y las encuestas online de Typeform se adaptan a cualquier dispositivo (PC; móvil, y tableta) para que



las personas dejen sus respuestas en el cuestionario. Las características más destacadas en la versión gratuita son:

- Crear encuestas online ilimitadas
- Número de respuestas ilimitadas
- Descargar los datos en formato Excel.

2.6.1.6. Polldaddy

<https://crowdsignal.com/> Es otra herramienta que permite crear encuestas online con la ayuda de su editor visual, de arrastrar y soltar. El único inconveniente para utilizar esta herramienta es que debes tener creada una cuenta en la plataforma WordPress.com para loguearte (iniciar sesión), ya que es un servicio proporcionado por Automattic. La herramienta también ofrece la posibilidad de crear una cuenta gratuita. En la versión gratuita se podrá disfrutar de excelentes funcionalidades como son:

- 19 tipos de preguntas.
- Anadir imágenes, videos, y contenidos desde YouTube, Flickr, Google Maps, y mucho más.
- Anadir código HTML a la encuesta online.
- 15 temas prediseñados.
- 3 tipos de popups para el sitio web.
- Obtener respuestas offline mediante la app iOS (no disponible en Android).
- Integración con WordPress.
- Notificación de las nuevas respuestas vía email.

2.6.1.7. SurveyPlanet

<https://surveyplanet.com/> Es otra para crear encuestas online, permitiendo el diseño del cuestionario, compartir por redes sociales (Facebook, Twitter, Google+), y análisis de los resultados. Una de las grandes ventajas que tiene es la opción multi idioma, permitiendo crear encuestas hasta en 25 idiomas diferentes. El inconveniente más resaltante en la versión gratuita es que no permite descargar los datos. Entre sus principales características que tiene están:

- Encuestas online ilimitadas.
- Preguntas ilimitadas.
- Respuestas ilimitadas.

2.6.1.8. Eval & Go

<https://www.evalandgo.com/es/> Es otra herramienta que nos permite crear una cuenta gratuita para crear encuestas online, aunque la versión gratuita hace



uso limitado de algunas funciones. Las características principales de la versión gratuita son:

- Encuestas ilimitadas.
- Preguntas ilimitadas.
- 150 Respuestas/Mes.
- Informes automáticos.
- Exportación de datos (Excel y CSV).

2.6.1.9. E-encuesta.com

<https://encuesta.com/> Es una herramienta de pago, que también nos permite crear una cuenta gratuita para su uso, alguna de sus funciones en la versión gratuita es:

- Encuestas ilimitadas
- Preguntas ilimitadas
- Plantillas prediseñadas
- Anadir logo corporativo
- 100 respuestas/encuesta
- Resultado en tiempo real

2.6.1.10. QuestionPro

<https://www.questionpro.com/es/> Nos permite crear encuestas online utilizando una plantilla de encuesta diseñada. Tanto la versión gratuita como premium, puedes distribuir las encuestas online por las redes sociales (Facebook, Twitter, Google+, LinkedIn), correo electrónico, sitio web, blogs, o códigos QR. Las encuestas online de QuestionPro también son adaptables, por tanto, están optimizadas para utilizarse en cualquier dispositivo (PC, móvil y tableta) o sitio web. La versión con una cuenta gratuita que ofrece numerosas características como son:

- Encuestas ilimitadas.
- 100 Respuestas por encuestas.
- 15 Tipos de preguntas.
- +100 Plantillas prediseñadas.
- 20 Temas de encuestas online.
- Informes en tiempo real.

2.6.2. Programa para el diseño de encuestas

A pesar que en la actualidad se ha difundido el uso de las encuestas online, se continua con el empleo de software o programas tanto para la elaboración de las encuestas, recolección de datos, y el análisis de los mismos. Entre estos tenemos a:

2.6.2.1. CPro



<https://csprowsoftware.informer.com/7.3/> CSPro es un paquete de libre distribución, es un programa orientado a censos y encuestas, que facilita la creación de pantallas de captura y verificación de digitación, aplicaciones de validación, detección de errores, tabulaciones rápidas para el análisis y la divulgación de los datos. Con el uso de celulares el CSPro también cuenta con una App, la cual permite hacer uso de celulares y/o tablets para poder recolectar la información (<https://csentry.es.aptoide.com/app>).

2.6.2.2. Epi Info

https://www.cdc.gov/epiinfo/support/esp/es_downloads.html Es una herramienta de código abierto y gratuita, desarrollada para la comunidad de salud pública con el fin de editar, encuestas de Epi Info recolectar datos provenientes de una amplia audiencia. Las encuestas se pueden distribuir mediante enlaces que conduzcan a las encuestas a través de correos electrónicos, blogs, medios sociales y códigos de lectura rápida (QR); y los participantes de las encuestas pueden proveer respuestas de forma anónima y segura. Los datos anónimos que son recogidos se almacenan en bases de datos centralizadas para su acceso y análisis instantáneos. Así mismo el Epi Info cuenta con su App para Android el cual permite calcular los tamaños de muestra, recoger datos y realizar análisis utilizando sus teléfonos inteligentes o tabletas de bajo costo para investigar los brotes, responder a situaciones de emergencia, o llevar a cabo la investigación en salud pública en lugares que carecen de la infraestructura de TI.

2.7. Errores más frecuentes en la recolección de la información primaria

- Es el registro visual de lo que ocurre en una situación real, clasificado y consignando los datos de acuerdo con algún esquema previsto y de acuerdo al problema que se estudia.
- Se requiere de mucha habilidad y agudeza para “ver” los fenómenos estudiados.
- Demanda gran cantidad de tiempo.
- Tiene sesgos; el humano ve lo que quiere ver.
- Al momento de la interpretación pueden distorsionarse los hechos e ir más allá de lo que vimos en realidad.
- Cuando los fenómenos a observar no se dan de la misma manera en todos los sujetos de observación.
- Cuando el observador tiene ideas prejuiciadas.
- Cuando el instrumento no es válido, es inexacto o está mal definido.



Resumen

En esta unidad estudiaste que:

1. Es importante saber que hay dos tipos de fuente: Primaria Es aquella en la que el investigador obtiene directamente la información del elemento que la origina y Secundaria es Aquella que existe independientemente del estudio y el investigador sólo la utiliza.
2. la diferencia entre la información primaria y secundaria son las siguientes
Información primaria:
 - Se obtiene mediante el contacto directo con el objeto de estudio.
 - La información es prácticamente inexistente, el investigador debe construirla por sí mismo.
 - El investigador diseña sus propios instrumentos de recolección de información.Información secundaria:
 - Se obtiene mediante el contacto indirecto con el objeto de estudio.
 - La información ya existe de antemano, ha sido construida o recolectada por otros.
 - El investigador utiliza información recolectada con técnicas e instrumentos diseñados por otros investigadores.
3. La Encuesta Consiste en obtener información de los sujetos en estudio, proporcionados por ellos mismos, sobre opiniones, conocimientos, actitudes o sugerencias.
4. La Entrevista: Las respuestas son formuladas verbalmente y se necesita de la presencia del entrevistador.
5. El Cuestionario: Las respuestas son formuladas por escrito y no se requiere de la presencia del investigador.
6. El cuestionario puede aplicarse a grupos o individuos estando presente el investigador



Ejercitación

1. ¿Mencione tres diferencias de la información primaria?
R.
2. ¿Mencione tres diferencias de la información secundaria?
R.
3. Las preguntas deben formularse de manera diferente, según el perfil psicológico del entrevistado.
Falso _____ Verdadero _____
4. La entrevista es un reporte verbal de una persona con el fin de obtener información primaria acerca de su conducta o acerca de experiencias a las cuales aquélla ha estado expuesta.
Falso _____ Verdadero _____
5. ¿Para que la observación sea una herramienta de investigación científica, ¿qué condiciones mínimas se necesitan?

6. ¿Cuáles son los cinco elementos constitutivos principales de una encuesta?



Unidad didáctica N°3

ORGANIZACIÓN Y CLASIFICACION DE LA INFORMACION

Competencia de la unidad:

Revisa y corrige la información recolectada para la organización en escalas de distribución de frecuencias.

3.1. Introducción

El cómputo de datos incluye dos operaciones básicas: en el caso de las variables cualitativas, se cuenta cuántos elementos del universo tienen una o varias características en común; en el de las cuantitativas, se suman los valores de esas características y, en ocasiones, se clasifican o relacionan con otras variables cualitativas o cuantitativas.

Hay varios procedimientos de computación y la selección de uno en particular depende de varios aspectos, entre los que destacan: el número de individuos en la población o muestra, la complejidad del análisis y los recursos económicos de que se dispone. Entre los que se usan con mayor frecuencia se encuentran:

3.2. Pasos de la elaboración de datos

Los pasos que se deben seguir en la elaboración de datos son la: revisión, clasificación, cómputo, presentación y análisis de los datos.

3.3. Revisión y corrección de la información recolectada

Posterior de que los datos han sido captados en los formularios, será necesario que sean revisados cuidadosamente con la finalidad de poder identificar si están completos y han sido llenados de manera correcta y legible. Esta revisión deberá ser realizada, de preferencia, el mismo día en que los datos fueron captados. De otra manera podría ser muy difícil, o imposible, hacer las correcciones y validación pertinente. Cuando los datos son registrados en un archivo de cómputo, es necesario que la revisión y corrección de datos incluya los guardados de bases de datos en estos medios de almacenamiento.

En la investigación la revisión y corrección de la información tiene lugar cuando el investigador examina y extrae información de documentos que contienen datos sobre los elementos de estudio. Los registros revisados y corregidos en una investigación pueden ser públicos o privados. Ejemplo de ello es un investigador recolectando información acerca de un padecimiento a partir de los expedientes médicos de los pacientes.



La revisión de datos tiene por objeto:

- Determinar si se han recibido todos los formularios con las cuales se recogió los datos.
- Verificar que estén registradas todas las respuestas requeridas.
- Localizar posibles incoherencias en los datos proporcionados.



La revisión de datos constituye lo que se ha dado a llamar control de calidad de los datos, las mismas deben ser integra, exactos y oportunos.

3.4. Escalas de clasificación de las variables

A menudo sucede que, con el objetivo de facilitar el trabajo, el investigador toma la decisión de agrupar los datos de manera tal que convenga a sus intereses. Ello se logra mediante la construcción de una escala de clasificación, o simplemente escala.

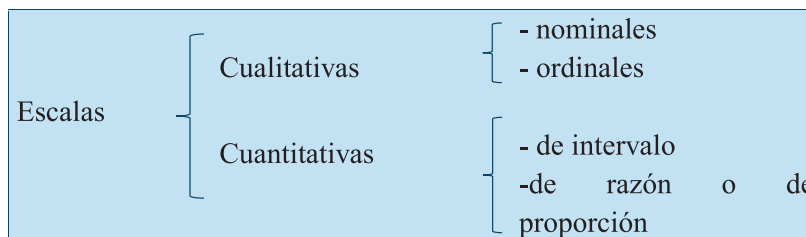
Para lograr una buena escala, toma en cuenta que:



Una escala debe cumplir los siguientes requisitos:

- Ser exhaustiva, o sea, que permita clasificar a todas las unidades de análisis.
- Las clases o categorías que la integran deben ser mutuamente excluyentes, esto es, que una unidad de análisis puede estar en una y solo una categoría.

Las escalas pueden ser cuantitativas o cualitativas, en dependencia de si sus categorías pueden ser numéricamente medibles o no. Hagamos un alto para detallar algunos aspectos de los mismos.



Si así lo deseas, puedes construir una **escala nominal** a cualquier variable (dentro de lo razonablemente lógico, por supuesto), no importa cuál sea la naturaleza de dicha variable. Claro que, al hacerlo, no puedes pasar por alto algo muy importante: si estás representando una variable de naturaleza no nominal, sencillamente estás perdiendo información que pudiera resultarte valiosa; es más, en realidad no estás midiendo cosa alguna, sólo estás clasificando las unidades de análisis en categorías o grupos. Mira el siguiente ejemplo:

Tabla 1.

Distribución de recién nacidos según peso. Hospital “Holandés”. Febrero, 2019.

Peso	Número	Porcentaje
No normopeso	62	62.0
Normopeso	38	38.0
Total	100	100.0

Fuente: Registro de nacimientos. Hospital “Holandés”.



Aquí vemos cómo una variable continua, el peso, fue tratada como nominal dicotómica. Es una forma útil de manejar el dato, ya que permite una rápida evaluación de la situación, pero adolece de falta de información, pues si necesitas más datos acerca del peso de esos infantes, no te quedaría más remedio que remitirte a la fuente.



En relación con la utilización cada vez más creciente de los softwares para el tratamiento estadístico de la información, estamos en el deber de alertarte ante un error bastante frecuente por desgracia. Se trata del mal uso de la codificación, un recurso que brindan los paquetes estadísticos, consistente en la asignación de códigos numéricos a las variables en estudio, a fin de facilitar su manejo. Por ejemplo, el sexo puede tratarse como 1 para el femenino y 2 para el masculino (o viceversa), pero este tratamiento no le confiere valor cuantitativo a la variable, puesto que es cualitativa; por ende, no se le pueden aplicar procedimientos matemáticos propios de variables cuantitativas³.

Otra forma de manipular los datos es construyendo una escala ordinal. En esta situación, estás creando rangos⁴ al asignar una posición dentro del grupo al dato en cuestión. Aquí, los datos de una categoría no son simplemente diferentes a otros en otra categoría, sino que guardan una relación entre sí, relaciones que pueden ser «mayor/menor/más complejo que», por mencionar algunas. Sin embargo, no conoces las distancias entre los elementos (el elemento A está a 2.4 unidades del B, por ejemplo), sólo te limitas a manejar las relaciones antedichas.

Puedes representar datos cuantitativos y ordinales en esta escala, pero nunca datos nominales. Tiene la ventaja de que brinda mayor información que la escala nominal. Veamos los datos subsiguientes:

Tabla 2.

Distribución de recién nacidos según peso al nacer. Hospital Municipal “La Portada”, Municipio de la Paz. Primer trimestre, 2019.

Peso al nacer	Número	Porcentaje
Bajo peso	60	60.0
Normopeso	38	38.0
Sobrepeso	2	2.0
Total	100	100.0

Fuente: Registro de nacimientos. Hospital Municipal “La Portada”.

³ Puedes consultar las técnicas estadísticas apropiadas para cada tipo de variable en las posteriores unidades

⁴ O sea, estás creando un orden jerárquico, ya sea ascendente o descendente.



Indiscutiblemente, ya de cuentas con más información que en el ejemplo anterior. Antes sólo sabías que la mayor parte de los recién nacidos no tenían un peso considerado “normal”; ahora sabes que nacieron niños con pesos superiores e inferiores a los estándares, e incluso no es tan difícil imaginar que algo no anda bien con la atención materno-infantil, a juzgar por los datos. Pero, si necesitaras más información por alguna causa, entonces estarías en el mismo lugar que en el ejemplo precedente.

Para construir una escala de intervalo, debes mantener las características de una escala ordinal, sólo que en la presente conoces las distancias entre dos números de la escala. Ella se caracteriza por una unidad de medida común y constante que asigna un número real, pero tanto la unidad de medida como el punto cero son arbitrarios, un ejemplo lo constituye la temperatura, que utiliza dos escalas (Celsius y Fahrenheit) en las que el punto cero difiere entre sí, siendo arbitrario en ambos casos.



Si una escala posee las características antedichas, pero con la diferencia de que se origine en un cero real, entonces la misma es una escala de razón. La razón entre dos puntos cualesquiera no depende de la unidad de medida. Escalas construidas al peso, la talla, u otra variable continua en su clara esencia, constituyen ejemplos de este tipo de escala. De hecho, muchas de las escalas consignadas como de intervalo, en realidad son de razón.

Otra forma de manejar las variables cuantitativas⁵ es mediante la construcción de escalas discretas o discontinuas y escalas continuas, guardando consonancia con las características de las variables de igual nombre. Sólo debes tener en cuenta que puedes manejar una variable continua en escala continua o discreta, pero una discreta no puede ser tratada en escala continua.

Antes de continuar, es necesario que fijes que no siempre la naturaleza de la variable coincide con el tipo de escala que le construirás.

La construcción de escalas cuantitativas de intervalo requiere que la analicemos con esmero, por ser de mucha utilidad y necesitar ciertos requisitos adicionales.

Ante todo, debes saber que esta escala de clasificación está compuesta por varias divisiones ordenadas llamadas intervalos de clase (IC), los cuales están delimitados por límites de clase, que son los valores mayor y menor que los enmarcan.

Las escalas pueden ser cerradas o abiertas, en virtud de que todos sus intervalos posean o no sus límites de clase. Algunos autores denominan semiabiertas o semicerradas a aquellas escalas que omiten uno de los límites, ya sea el límite

⁵ Quizás esta sea la forma más ampliamente utilizada.



inferior del primer intervalo de clase, o el límite superior del último intervalo; reservando el término *abierto* para las escalas que omiten ambos límites.

Para ilustrar las ideas planteadas, te mostramos una escala cuantitativa de intervalos abierta y los intervalos utilizados:

Edad	
< 15 años	⇐ Intervalo de clase abierto
15 – 19 años	⇐ Intervalo de clase cerrado
20 – 24 años	⇐ Intervalo de clase cerrado
25 y más años	⇐ Intervalo de clase abierto

Los intervalos pueden o no tener igual amplitud, aunque se prefiere lo primero, ya que facilita enormemente el trabajo posterior con los datos.

Otro término que debes manejar es el de límite real (LR). En realidad, son dos límites reales para cada intervalo: el superior (LRS) y el inferior (LRI), con la particularidad de que el LRS de un intervalo es, a la vez, el LRI del intervalo siguiente. Si bien los LR no se utilizan para la construcción de una escala definitiva, son útiles en la determinación de la llamada amplitud del intervalo y en la construcción de algunos gráficos, como verás con posterioridad. Se calculan mediante la semisuma⁶ de los límites de clase superior e inferior de intervalos contiguos.

La amplitud o recorrido (A) de un intervalo de clase es la longitud de éste. Su cálculo puede hacerse de distintas maneras:

- La más utilizada consiste en hallar la diferencia entre los límites reales del intervalo en cuestión. En el ejemplo anterior, los límites reales del segundo IC son 14.5 y 19.5, por lo que la amplitud es 5.
- Otra forma estriba en hallar la diferencia de los límites de clase del intervalo de referencia y, luego, adicionarle una unidad al resultado obtenido. Así, para el segundo IC del ejemplo anterior, $A = (19 - 15) + 1 = 5$.
- Por último, puedes calcular A contando los números enteros que se encuentran entre los valores límites, incluyendo éstos. Así, para el segundo IC del ejemplo anterior, la amplitud sería el conteo de 15, 16, 17, 18 y 19, es decir, $A = 5$.

Obviamente, los casos 2 y 3 sólo son válidos cuando los límites de las escalas son números enteros.

Por otra parte, la marca de clase de un IC es el punto medio de dicho intervalo, que se computa mediante la semisuma de los límites de clase del intervalo referido. Por ejemplo, la marca de clase del tercer intervalo es $MC = (20 + 24) / 2 = 22$.

Para construir una escala con intervalos de clase de igual amplitud, debes seguir los siguientes pasos:

⁶ Esto es, sumar ambos números y dividir el resultado por dos. Por ejemplo, la semisuma de 5 y 6 es $(5 + 6) \div 2 = 5.5$. ¿Claro?



1. Determina el recorrido de la serie (R). Esto lo logras restando el valor mínimo al máximo.
2. Fija el número mínimo de intervalos de clase deseado. Esta decisión va por ti, lo determinarás en dependencia de tus necesidades. No siempre este es el número definitivo de ICs, ocasionalmente requerirás un IC adicional.
3. Calcula la amplitud (A) de los intervalos. Para ello, divide el recorrido que obtuviste en el paso 1 por el número que fijaste en el paso anterior.
4. Delimita los límites inferiores (LI) de los intervalos. Partiendo del valor mínimo de la serie, añádele la amplitud y tendrás el LI del intervalo siguiente, a este le sumas la amplitud y tendrás el subsiguiente, y así hasta llegar al último LI de la escala.
5. Delimita los límites superiores (LS). Lo harás sustrayendo una unidad al LI siguiente. En el caso del LS del último intervalo, lo obtendrás sumándole la amplitud al último LI, y luego restando al resultado una unidad.

Nota: te sugerimos que redondees en el paso 3 para convertir la amplitud en un número redondo, lo que te facilitará la construcción de la escala.

A fin de fijar ideas, construyamos juntos una escala. Supón que tienes una lista con los pesos (en libras) de 20 adolescentes, y deseas agruparlos en una escala cuantitativa con intervalos de igual amplitud.

Nº	Peso	Nº	Peso	Nº	Peso	Nº	Peso
1.	160,00	6.	170,54	11.	166,00	16.	150,00
2.	160,36	7.	160,20	12.	156,70	17.	151,78
3.	158,20	8.	163,20	13.	154,50	18.	152,00
4.	174,00	9.	165,80	14.	155,00	19.	154,80
5.	170,00	10.	165,90	15.	155,90	20.	156,70

Para visualizar mejor el recorrido, comencemos por ordenar los pesos:

Nº	Peso	Nº	Peso	Nº	Peso	Nº	Peso
1.	150,00	6.	155,00	11.	160,00	16.	165,90
2.	151,78	7.	155,90	12.	160,20	17.	166,00
3.	152,00	8.	156,70	13.	160,36	18.	170,00
4.	154,50	9.	156,70	14.	163,20	19.	170,54
5.	154,80	10.	158,20	15.	165,80	20.	174,00

Como puedes ver, el valor mínimo es 150.00, y el máximo es 174.00, de tal suerte que la escala se construiría de la siguiente manera:

1. El recorrido de la serie es $R = 174.00 - 150.00 = 24$.
2. Supongamos que deseas como mínimo 4 intervalos de clase.
3. La amplitud que tendrán los intervalos es $A = 24 \div 4 = 6$.



4. Límites inferiores:

IC LIs

1. **150**
2. $150 + 6 = \mathbf{156}$
3. $156 + 6 = \mathbf{162}$
4. $162 + 6 = \mathbf{168}$

5. Límites superiores:

IC LIs

1. $156 - 1 = \mathbf{155}$
2. $162 - 1 = \mathbf{161}$
3. $168 - 1 = \mathbf{167}$
4. $174 - 1 = \mathbf{173}$

Hagamos un alto necesario. Con lo que hemos hecho hasta ahora, la escala será 150-155, 156-161, 162-167, 168-173, completando así los cuatro intervalos deseados. Mas, como puedes comprobar, en los datos existe un valor que supera 173, de ahí que sea necesario añadir un intervalo de clase al número predicho con el objetivo de lograr la exhaustividad de la escala:

Límite inferior del quinto IC: $168 + 6 = \mathbf{174}$

Límite superior del último intervalo: $174 + 6 - 1 = \mathbf{179}$

Finalmente, la escala que necesitabas construir es la siguiente:

150 – 155
156 – 161
162 – 167
168 – 173
174 – 179

Observa que esta escala cumple con los requisitos planteados al inicio de este epígrafe. En otras partes del curso verás algunos usos específicos de las escalas.

3.5. Distribuciones de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas

En la mayoría de las situaciones prácticas de la investigación, se hace imprescindible echar mano a un recurso sumamente útil: la agrupación de las unidades de análisis en dependencia de su frecuencia de aparición, partiendo de las escalas de clasificación que ya viste con anterioridad.

Supónganos que, a petición del alcalde del Municipio de Corque, estás registrando el estado constructivo de 10 de las viviendas del sector norte, para lo cual te riges por ciertas reglas que te permiten clasificarlo en bueno(B), regular ® y malo(M). Redactas un informe con los resultados que obtuviste, y finalmente entregas como se presenta en el cuadro: