



GUÍA DE ESTUDIO

FUNDAMENTOS DE ESTADÍSTICA



AUTOR:

JAYSSON FABRICIO GAVIDIA AGUIRRE

GUÍA DE ESTUDIO:

FUNDAMENTOS DE ESTADÍSTICA

EDITORIAL:Instituto Superior Tecnológico
Riobamba – “Editorial ISTR”**INSTITUCIÓN:**Instituto Superior Tecnológico
Riobamba**CIUDAD, PAÍS:**

Riobamba - Ecuador

DISEÑADO Y DIAGRAMADO POR:

Ing. Diego Villacrés MsC.

REVISADO POR: Comité Científico
académico y Propiedad intelectual
– EDITORIAL ISTR**COPYRIGHT:** © Todos los derechos
reservados**Serie N°2****ISBN:** 978-9907-806-07-6

Queda rigurosamente prohibida, sin la autorización escrita de los titulares del «Copyright», bajo las sanciones establecidas en la Ley de Propiedad Intelectual, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos en la reprografía y tratamiento informático.

AÑO 2026

CONTENIDO

PRÓLOGO.....	4	3.4. Frecuencia relativa.....	24
PRESENTACIÓN.....	5	3.5. Frecuencia relativa acumulada.....	24
INTRODUCCIÓN.....	7	3.6. Tabla de frecuencias para datos no agrupados.....	24
CAPÍTULO I:.....	8	3.7. Tabla de frecuencias para datos agrupados.....	26
ESTADÍSTICA FUNDAMENTAL.....	8	CAPÍTULO IV:.....	30
1.1 Aspectos fundamentales de la Bioestadística.....	8	ANÁLISIS DE DATOS ESTADÍSTICOS	30
....8		4.1. Medidas de resumen para datos cualitativos.....	30
1.2. Población y muestra.....	9	4.1.1. Razón.....	30
1.2.1 Tipos de muestreo.....	9	4.1.2. Proporción.....	31
1.3.		4.1.3. Tasa.....	31
Variable.....	12	4.2. Medidas de tendencia central.....	31
1.3.1. Variable cuantitativa.....	12	4.2.1. Medidas de tendencia central de datos no agrupados.....	31
1.3.2. Variables cualitativas.....	13	4.2.2. Medidas de tendencia central de datos agrupados.....	33
1.3.3. Escalas de clasificación de variables.....	13	4.3. Uso e interpretación de cada medida.....	35
CAPÍTULO II:.....	15	AUTOEVALUACIÓN.....	37
PRESENTACIÓN ESTADÍSTICA.....	15	BIBLIOGRAFÍA.....	43
2.1. Presentación estadística.....	15		
2.2. Representación tabular.....	15		
2.3. Cuadro o tabla estadística.....	15		
2.4. Presentación gráfica.....	16		
2.5. Principales tipos de gráficos.....	16		
2.6. Ejercicios de representación tabular y gráfica.....	19		
CAPÍTULO III:.....	24		
FRECUENCIAS.....	24		
3.1. Distribución de frecuencias.....	24		
3.2. Frecuencias absolutas.....	24		
3.3. Frecuencias absolutas acumuladas.....	24		

PRÓLOGO

La presente guía de estudio de Fundamentos de Estadística para la carrera de Rehabilitación Física del Instituto Superior Tecnológico Riobamba nace como una herramienta de apoyo en la formación académica para los estudiantes, pero no solo es una herramienta que aporta al proceso enseñanza aprendizaje, además constituye un documento de consulta constante para conocer y practicar aspectos desde cero y que sirva como apoyo en el aprendizaje más profundo de la disciplina, como parte del que hacer profesional de la carrera, el aporte académico de esta guía representa el inicio de la construcción de conocimientos científicos aplicables que permitirán realizar procesos investigativos mejor estructurados y tomar decisiones fundamentadas en datos reales que logren mejores resultados y alcance en el ámbito académico y profesional.

PRESENTACIÓN

El propósito de la elaboración de esta guía de estudio es proveer al estudiante de un documento que esté siempre disponible para consultas sobre el desarrollo de los diferentes temas relacionados a la Estadística aplicados a la carrera de Rehabilitación Física.

Dentro de sus temas se aborda el concepto de Bioestadística propio de la aplicación de la Estadística en el área de la salud, el aporte de la estadística descriptiva e inferencia, cómo nace el concepto de muestra, los tipos de muestreo tanto probabilísticos y no probabilísticos que permitan realizar que permitan realizar el levantamiento de la información en determinadas investigaciones.

Es esencial también tener claro el concepto de variable y sus tipos, en este caso las variables cuantitativas discretas y continuas y las escalas de medición que se pueden aplicar según la naturaleza de la variable, hay que tener claro que lo que se estudia son variables y para ello un entendimiento profundo de estas permitirá a quien utilice esta guía como fuente interpretar de mejor manera los resultados arrojados de un estudio.

Los datos dispersos en sí no informan ahí la importancia de una presentación estadística que resuma estéticamente los datos obtenidos ya sea a través de cuadros, tablas o gráficos; ahorrando de esta manera tiempo en la interpretación de la información para la toma de decisiones.

Las medidas de resumen para datos cualitativos como proporción, razón y tasa permiten sintetizar información relevante sobre características de los pacientes, establecer comparaciones entre muestras de pacientes y evaluar resultados terapéuticos con base a evidencia estadística.

Al contar con grandes cantidades de datos es necesario la aplicación de la regla de Sturges que ayuda en la clasificación de los datos por clases en intervalos para mejorar la presentación de la información y registrar los diferentes tipos de frecuencias.

Por último, está la explicación del cálculo de medidas de tendencia central tanto para datos agrupados como no agrupados fundamentales en el ámbito de la salud y la Rehabilitación Física. Las medidas permiten identificar el valor típico o

representativo ya sea en cantidad, posición o frecuencia de un conjunto de datos, facilitando el análisis e interpretación de la información.

La guía está elaborada con bases conceptuales sencillas para su comprensión y el desarrollo sistemático de lo práctico con ejemplos claros para alcanzar el aprendizaje de la Estadística, esta guía además presenta una autoevaluación que reforzará los aprendizajes adquiridos durante el estudio de la misma.

INTRODUCCIÓN

La Estadística es una disciplina que realiza recolección, organización, resumen y análisis de datos para obtener conclusiones y tomar decisiones en base a estas.

Esta disciplina es muy utilizada en diferentes áreas, en ese sentido también es aplicada en el área de la salud y en específico en la Rehabilitación Física, esencial para el análisis de los resultados alcanzados de la aplicación de técnicas y métodos fisioterapéuticos en eficiencia y eficacia y de esta manera replicarlos en las mismas condiciones o en mejores, eh ahí la importancia de la estadística en la rehabilitación ya que con la investigación de información pasada se puede mejorar el servicio al paciente ahorrando tiempo y recursos lo que permitirá contar con un paciente satisfecho.

Desde esa perspectiva la recolección, organización, análisis, presentación y la determinación de conclusiones son conocimientos que están al servicio del interesado en estudiar esta guía a profundidad para darle a su profesión un valor agregado al ejecutar técnicas efectivas de acuerdo al tipo de servicio requerido por el paciente.

Esta guía está estructurada en cuatro capítulos donde se tratan los temas con relación a la Estadística Fundamental, Presentación Estadística, Frecuencias y Análisis de Datos Estadísticos, en cada uno de los capítulos se explica el aspecto teórico de cada uno de los temas, así como la explicación práctica paso a paso y una autoevaluación final que refuerza lo aprendido, contando de esta manera con un documento práctico para el aprendizaje.

Sumergirse en el estudio de esta guía es una oportunidad invaluable para el crecimiento profesional con el propósito de elevar el nivel de servicio hacia la excelencia.

CAPÍTULO I:

ESTADÍSTICA FUNDAMENTAL

1.1. Aspectos fundamentales de la Bioestadística

De acuerdo con Wayne (2002) “la estadística es la disciplina que se ocupa de 1) la recolección, organización, resumen y análisis de datos, y 2) la obtención de inferencias a partir de un volumen de datos cuando se examina sólo una parte de éstos” (p. 2).

Una vez que tenemos el concepto de estadística, se puede considerar el concepto de bioestadística

La estadística es una disciplina utilizada en muchas áreas, en ese sentido “Cuando los datos que se analizan proceden de las ciencias biológicas o médicas, se utiliza el término bioestadística para diferenciar esta aplicación particular de las herramientas y conceptos de la estadística general” (Wayne, 2002, p.3).

Como lo establece Wayne cuando los datos analizados provienen de las ciencias biológicas o médica la estadística toma el nombre de bioestadística.

Estadística Descriptiva

La estadística al ser considerado un proceso que contempla dos partes, la parte descriptiva y la parte inferencial de ahí los conceptos de estadística descriptiva e inferencial que a continuación se plantean:

“La estadística está orientada a la presentación de datos mediante tablas y gráficas que permiten resumir o describir el comportamiento de los mismos, sin realizar inferencias sobre ellos debido a que son obtenidos de una parte de la población” (Posada, 2016, p.15).

Este concepto planteado por Posada explica la primera parte del concepto general de estadística. La segunda parte es explicada por el concepto de estadística inferencial.

Para diferenciar los dos tipos de estadística se debe comprender el objetivo de cada una de ellas, en el caso de la descriptiva realiza una organización, resumen

y análisis de datos; en cuanto que la estadística inferencial tiene como fin realizar conclusiones sobre el análisis encontrado.

1.2. Población y muestra

Imaginemos un grupo de islas en el Caribe, todas ellas en su conjunto vienen a ser la población y una de ellas o un grupo como parte de ellas viene a ser la muestra de aquella población.

En ese sentido para Posada (2016).

La población o universo es un conjunto de elementos a los cuales se le estudian algunas características comunes; por ejemplo, los docentes de una institución educativa, las empresas de un sector productivo, los barrios de una ciudad, los artículos vendidos en un supermercado, las calificaciones de una prueba de aptitud, entre otros. (p.14)

Por otro lado, la muestra se define como:

Un conjunto de elementos seleccionados adecuadamente, que pertenecen a una población determinada, o sea que es una parte de la población o universo. Al seleccionar una muestra se pretende que el análisis realizado en ella pueda proporcionar conclusiones similares a las que se lograrían si se hubiese estudiado la totalidad de elementos de la población; por tal razón, la muestra debe ser representativa. (Posada, 2016, p.16)

La muestra es una parte de la población que nos permite analizar características que contienen los elementos de la población por ello se busca que el análisis realizado a la muestra permita concluir sobre toda la población.

1.2.1 Tipos de muestreo

Para poder analizar los datos en una investigación se requiere levantar los datos de la población, pero cuando la población es grande es necesario realizar un muestreo.

Martínez (2007, como se citó en Posada, 2016) afirma "el muestreo es utilizado en la estadística con la finalidad de optimizar recursos (tiempo, mano de obra, materiales e insumos). Para lograrlo, los métodos estadísticos ofrecen dos tipos de muestreo: probabilístico y no probabilístico".

1.2.1.1. Métodos de muestreo probabilístico

Para Posada (2016) el método probabilístico busca que todos los elementos de la población tengan la misma oportunidad de ser elegidos, este método es recomendado debido a se asegura de alguna forma la representatividad de la muestra. (p.23)

Los métodos de muestreo probabilísticos son los siguientes:

1.2.1.1.1. Muestreo aleatorio simple

Para Wayne (2002) el muestreo aleatorio simple está dado por la siguiente definición "Si se extrae una muestra de tamaño n de una población de N , de manera que cada muestra posible de tamaño n tenga la misma probabilidad de ser seleccionada, la muestra se llama muestra aleatoria simple" (p.7).

De acuerdo con GCFGlobal (s.f.) el muestreo aleatorio simple "elige al azar cada individuo que hará parte de la muestra y todos tienen las mismas oportunidades de ser seleccionados"

En este sentido al decir aleatorio la selección se realiza sin consideraciones específicas lo que garantiza que cualquier elemento de la población pueda ser elegido e de ahí su denominación como aleatorio simple.

1.2.1.1.2. Muestreo aleatorio sistemático

El primer elemento es seleccionado al azar a partir de este se determina un patrón o intervalo para seleccionar los siguientes elementos (GCFGlobal, s.f.).

Ejemplo: en un grupo de 2000 personas se desea obtener una muestra de 200, el primer seleccionado es el 4. A partir de este y mediante un intervalo de 6 se seleccionará los siguientes individuos en ese sentido serán 4, 10, 16, 22, 28, 34, etc. Hasta completar los 200 elementos.

1.2.1.1.3. Muestreo aleatorio estratificado

Martínez (2007, como se citó en Posada, 2016) afirma "el procedimiento consiste en determinar categorías (o estratos) diferentes entre los elementos de la

población. Los estratos se definen con respecto a la similitud entre las características de los elementos, por ejemplo: estado civil, género y nivel salarial" (p.24.)

1.2.1.1.4. Muestreo aleatorio por conglomerados

GCFGlobal (s.f.) "se utiliza cuando **no se pueden estudiar todos los individuos de una población** porque es muy grande o se encuentra dispersa en un área geográfica muy extensa, lo que aumenta el costo de la investigación".

Ejemplo: Se necesita realizar una investigación sobre la población de un país, al ser difícil llegar a cada habitante se aprovecha la división que existe por ciudades o por provincias en ese sentido se seleccionan 100 o 50 por cada zona de manera aleatoria para conformar la muestra.

1.2.1.2. Muestreo no probabilístico

Es una técnica que selecciona las personas que harán parte de la muestra de una manera subjetiva, esto quiere decir, según la decisión del investigador, evitando hacerlo al azar. (GCFGlobal, s.f.).

1.2.1.2.1. Muestreo de bola nieve

Se utiliza en estudios con poblaciones en las cuales no se conocen los elementos que la integran, pero se sabe que existen. En este proceso se localizan algunos individuos que permitan la vinculación con otros, y así hasta obtener una muestra representativa (Posada, 2016, p.29).

1.2.1.2.2. Muestreo por cuotas

GCFGlobal (s.f.) "este método permite dividir la población en grupos o estratos que comparten características como el sexo, la edad, los estudios, etc., y de ellos se selecciona una muestra proporcional y representativa".

Ejemplo: en una universidad grande quieren saber cuáles son los deportes preferidos por sus estudiantes. Como son tantas personas, deciden dividirlos en dos estratos, por género: hombres y mujeres.

1.2.1.2.3. Muestreo intencional o por conveniencia

"Las muestras se seleccionan basándose únicamente en el conocimiento y la credibilidad del investigador. En otras palabras, los investigadores eligen solo aquellas personas que ellos creen que son los adecuados para participar en un estudio de investigación" (GCFGlobal, s.f.).

1.3. Variable

Una variable es una característica medible o clasificable que puede tomar una persona, animal o cosa.

1.3.1. Variable cuantitativa

Fernández (2021) menciona que "Es aquella en la que, si podemos cuantificar, es decir, adjudicar un número con un sentido real (que si es informativo) a cada valor de dicha variable (ej. estatura, peso, IMC...)".

A su vez las variables cuantitativas se dividen en dos grupos:

Variable discreta y variable continua.

Para Posada (2016) "Una variable es **cuantitativa discreta** si solo puede tomar un valor de un conjunto de números; existen separaciones entre dos valores sucesivos que no pueden llenarse con valores intermedios; en este caso la variable toma valores aislados" (p.17).

Posada (2016) de igual manera explica mediante un ejemplo la definición de variable discreta:

"Los empleados de una organización, artículos vendidos en un almacén, instituciones educativas de un sector; en estos casos, solo es posible medir la variable con valores como 15, 16, 17 u otro número entero y no con valores intermedios, tales como 15,7 o 16,8" (p.17).

Considerando lo expuesto por GCFGlobal (s.f.) las variables **cuantitativas continuas**:

"son aquellas que pueden tomar cualquier valor entre dos intervalos o números. Por ejemplo, si necesitas escribir la estatura de un grupo de basquetbolistas, seguramente, no podrás utilizar los números 1 y 2, pero si las variables 1.78, 1.65, 1.45, porque la altura suele expresarse de esa manera".

1.3.2. Variables cualitativas

De acuerdo con GCFGlobal (s.f) las variables cualitativas “son características de un individuo u objeto, que se pueden **expresar con palabras**. Algunos ejemplos son: el color de ojos, el color del cabello, el género, el estado civil o la marca de un producto”.

1.3.3. Escalas de clasificación de variables

De acuerdo con Fernández (2021) se identifica subgrupos de acuerdo a la escala de medición:

Variable cuantitativa

- **Intervalo:** En esta escala no existe el cero real, se establece un cero por convención es decir porque se convino que ese valor sea cero, pero no implica ausencia de la variable. Ejemplo la fecha es una variable medida en escala de intervalo, ya que tiene sentido calcular la diferencia entre valores, pero no tiene sentido decir por ejemplo que una fecha es dos veces más que otra.
- **Razón:** Esta escala de medición si tiene unos cero absolutos, este indica la ausencia de dicha variable. Por ejemplo, el número de estudiantes que asisten a la clase de matemáticas, donde cero indicaría la ausencia de estudiantes y donde podemos decir que una clase tiene el doble de estudiantes que otra clase (Fernández, 2021).

Variable cualitativa

- **Nominal:** “Las categorías contenidas no presentan un orden, de forma que los números adjudicados en el proceso de codificación solo sirven para distinguir una categoría de otra (ej. sexo, número de tratamientos administrados en un ensayo)” (Fernández, 2021).
 - **Ordinal:** En este caso las categorías si presentan un orden, es decir la asignación nos indica un orden, sin embargo, a pesar de existir un orden no se puede decir que la diferencia entre dos valores contiguos de dicho orden es la misma que entre los dos valores

contiguos siguientes. Ejemplo: escala de Kendall de fuerza muscular o la escala de Likert. (Fernández, 2021)

CAPÍTULO II:

PRESENTACIÓN ESTADÍSTICA

2.1. Presentación estadística

La presentación de datos estadísticos se puede presentar a través de gráficos y tablas, "las tablas de frecuencia muestran de forma ordenada un conjunto de datos estadísticos y a cada uno de ellos se le asigna una frecuencia que, en pocas palabras, son las veces que se repite un número o dato" (GCFGlobal, s.f.),

2.2. Representación tabular

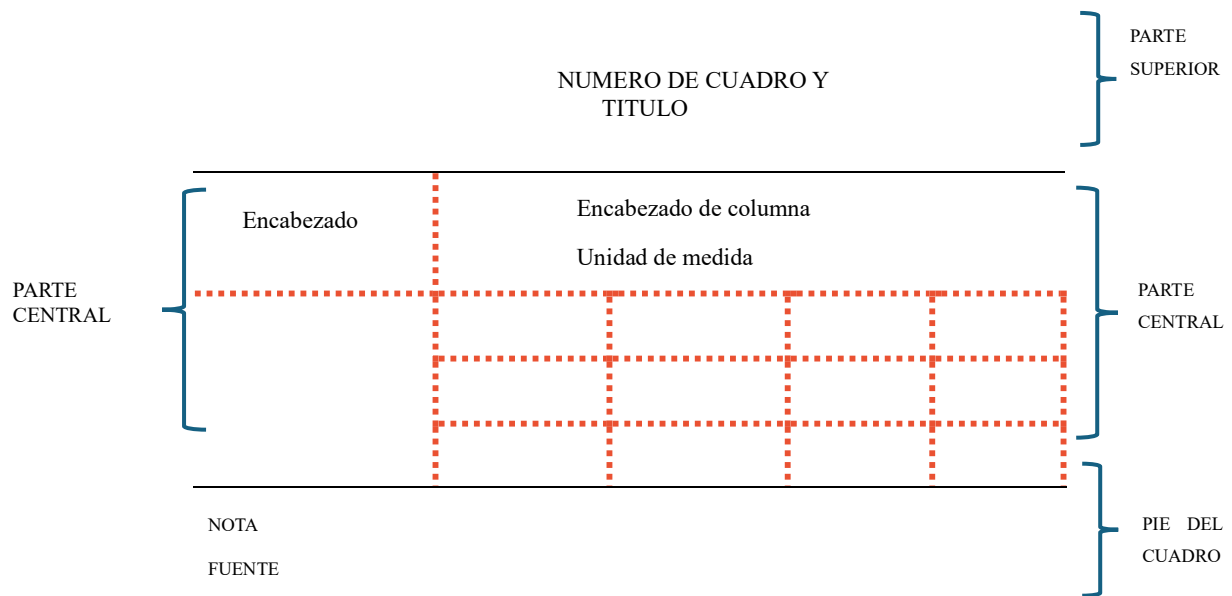
En GeeksforGeeks (2023) describe como presentación tabular lo siguiente:

La presentación sistemática de datos numéricos en filas y columnas se conoce como tabulación. Su objetivo es simplificar la presentación y facilitar el análisis. Este tipo de presentación facilita la comparación al presentar la información relevante de forma cercana, lo que facilita el análisis y la interpretación estadística.

2.3. Cuadro o tabla estadística

Para la Dirección General de Estadísticas de Salta. (2013) "todo cuadro estadístico debe tener un título, encabezamiento, columna matriz, cuerpo y pie. Así, las partes y los elementos de un cuadro estadístico son en detalle como muestra el siguiente esquema" (p.11).

Figura 1. Pautas para la preparación y presentación de cuadros estadísticos



Nota. El gráfico explica cómo debe estar diseñado un cuadro estadístico. Tomado de Dirección General de Estadísticas de Salta, 2013, Recuperado el 25 de julio de <https://estadisticas.salta.gov.ar/web/archivos/documentos/PreparacionyPresentaciondeCuadrosEstadisticos.pdf>

La estructura de la Figura 1 se presentarán cuando se relacionan dos o más variables, las que se colocan en "Columna Matriz" y en "Encabezado de Columna" (Dirección General de Estadísticas de Salta, 2013).

2.4. Presentación gráfica

"La presentación de datos desempeña un papel crucial en la investigación. Los investigadores pueden convencer al lector de su investigación mediante una presentación eficaz de los datos. Básicamente, existen dos tipos de presentación de datos: numérica y gráfica" (Mishra, Pandey, Singh, & Gupta, 2018).

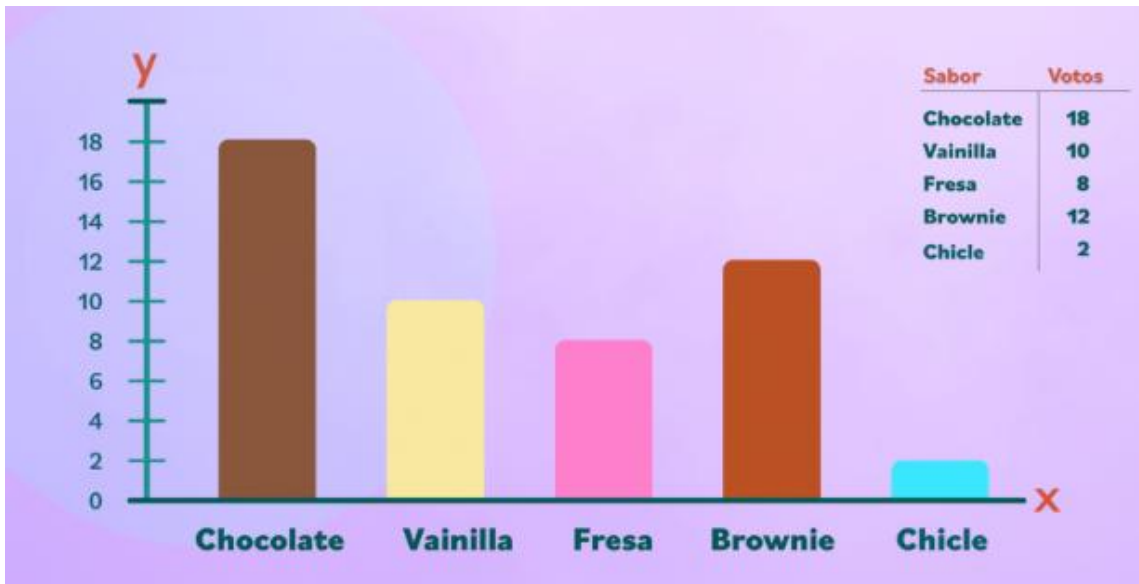
A continuación, se presentan los siguientes gráficos utilizados en estadística:

2.5. Principales tipos de gráficos

Diagrama de barras: "es un gráfico usado para mostrar de forma resumida un grupo de datos que puede incluir variables cualitativas y cuantitativas" (GCFGlobal, s.f.).

En la siguiente figura se presenta un diagrama de barras

Figura 2. Diagrama de barras

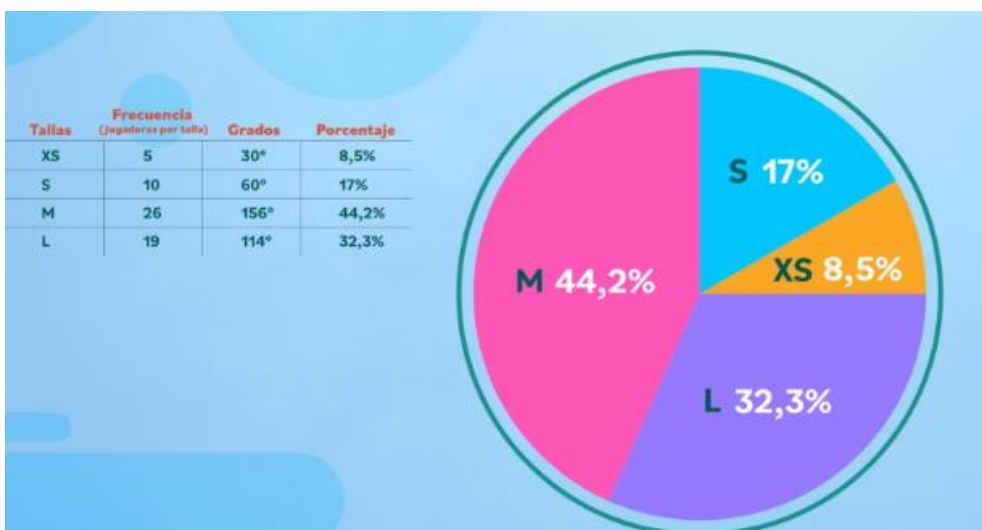


Nota. Tomado de GCFGlobal recuperado el 28 de julio de 2025 de: <https://edu.gcfglobal.org/es/estadistica-basica/que-es-un-grafico-de-barras/1/>

Gráfico pastel: “También son llamados gráficos de torta, tarta, pizza o 360 grados, porque se dividen en porciones” (GCFGlobal, s.f.).

A continuación, se presenta el gráfico de pastel.

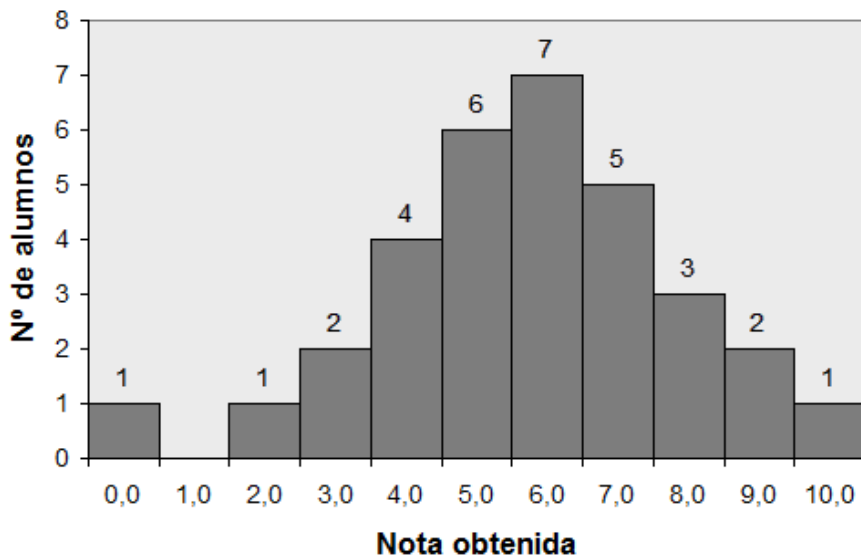
Figura 3. Gráfico de pastel



Nota. Tomado de GCFGlobal recuperado el 28 de julio de 2025 de: <https://edu.gcfglobal.org/es/estadistica-basica/que-es-un-grafico-de-barras/1/>

Histograma: Representa la distribución de frecuencias de una variable continua cuyas áreas son proporcionales a las frecuencias correspondientes. La diferencia entre un histograma y un diagrama de barra radica en que no hay espacio entre dos barras en el histograma (Mishra, Pandey, Singh, & Gupta, 2018).

Figura 4. Histograma de las notas de 32 alumnos



Nota. Tomado de Lujik (2010) recuperado el 28 de julio de 2025 de: <http://www.guillermolujik.com/article/histogram/>

Polígono de frecuencias: “Es un gráfico usado en estadística para mostrar la frecuencia con la que cambia una variable o categoría” (GCFGlobal, s.f.).

A continuación, se presenta el gráfico.

Figura 5. Polígono de frecuencias sobre edades de un grupo de personas



Nota. Tomado de GCFGlobal recuperado el 28 de julio de 2025 de: <https://edu.gcfglobal.org/es/estadistica-basica/que-es-un-grafico-de-barras/1/>

2.6. Ejercicios de representación tabular y gráfica

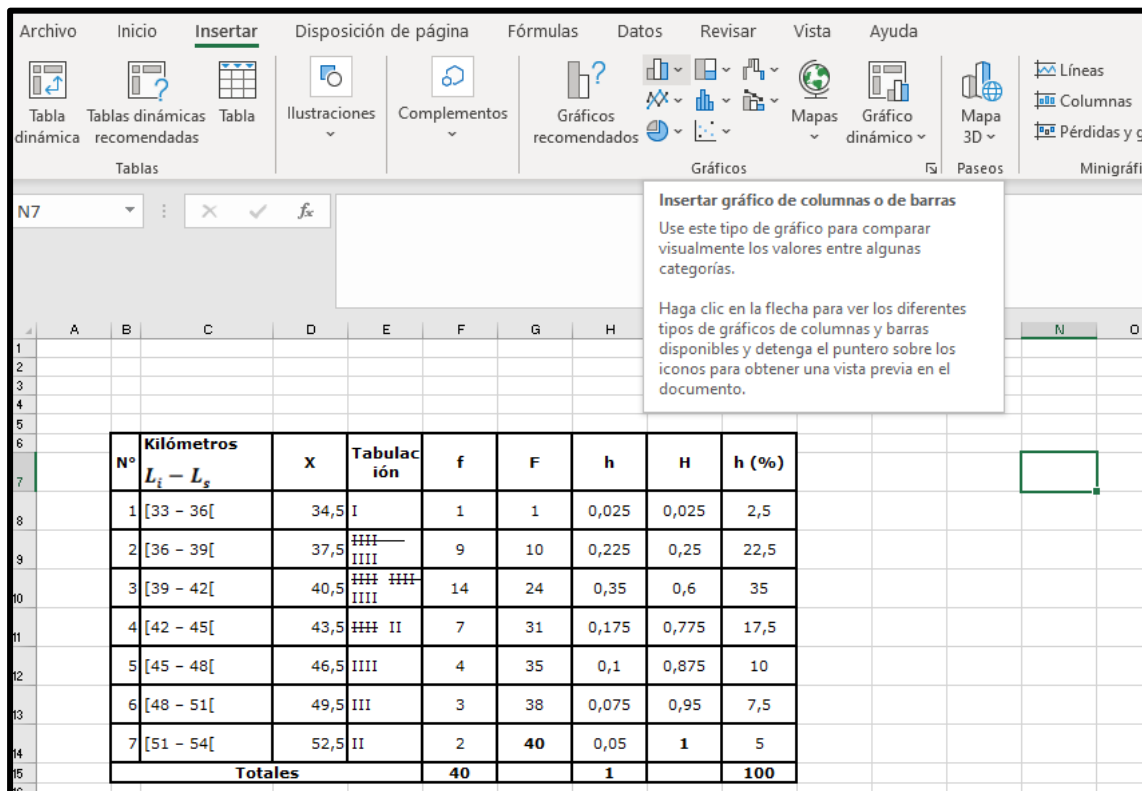
A continuación, se presenta como realizar un histograma y polígono de frecuencias en Excel paso a paso.

1. En una hoja de cálculo de Excel realizamos la siguiente tabla de frecuencias mostrada en la figura 6, en esta tabla se muestra como existen más de 12 clases de datos por ello es necesario realizar intervalos aplicando la regla de Sturges lo cual se explicará paso a paso la elaboración de la tabla en la Unidad 3.

Nota: La representación tabular está dada por el conteo de datos por clase de datos registrada en la columna denominada **tabulación** y en números expresado en las frecuencias absolutas (f) como se muestra en la figura 6.

2. Damos clic en una celda aparte de la tabla donde se va a insertar el gráfico, damos en insertar e insertaremos un gráfico de columnas

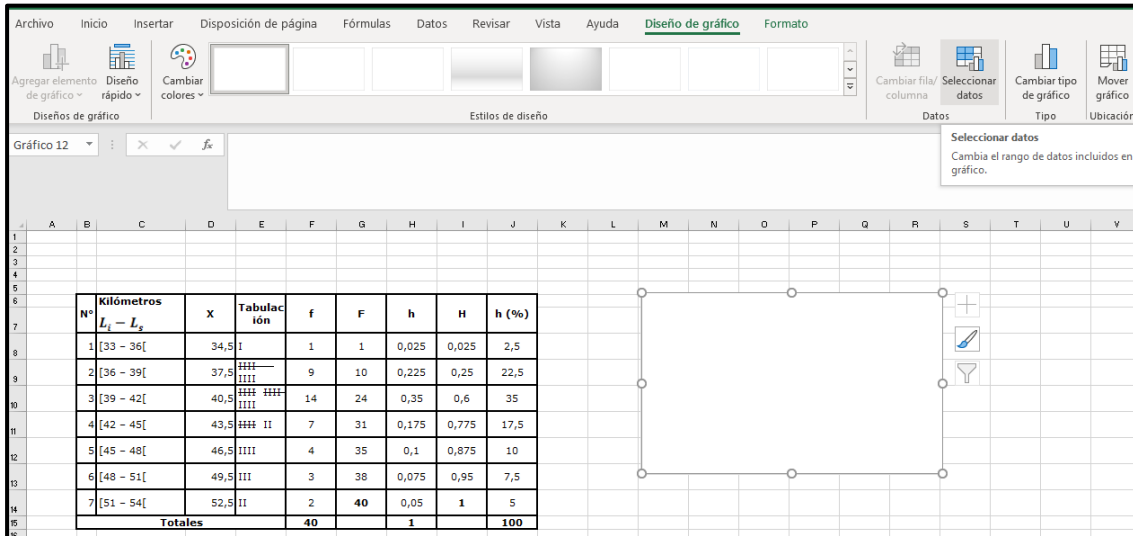
Figura 6. Insertar gráfico de columnas o de barras



Nota. En el gráfico se muestra como una vez ingresada la tabla de frecuencias se va a la opción de insertar gráfico de columnas o de barras. Elaboración propia.

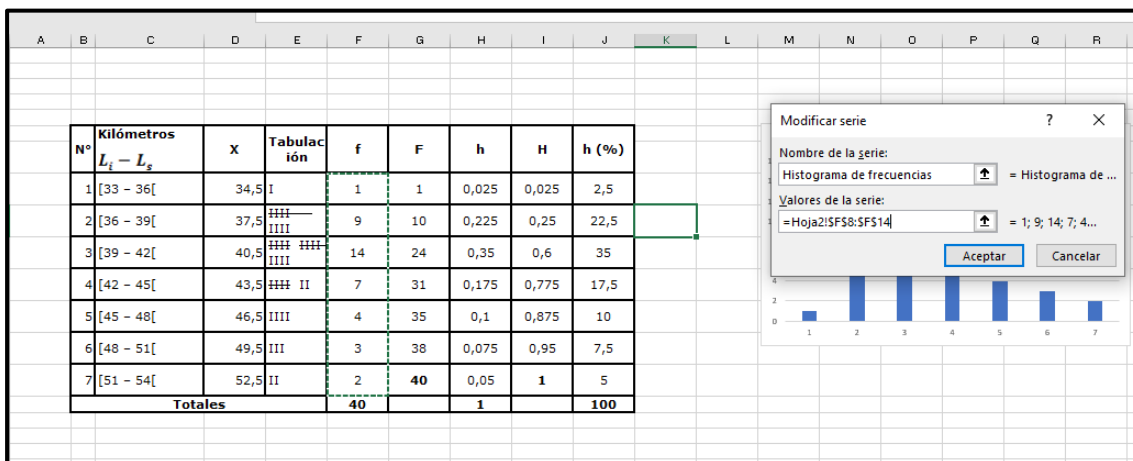
3. Damos clic en seleccionar datos, agregar; en nombre de la serie colocamos Histograma de frecuencias, y en valores de la serie seleccionamos los valores de la frecuencia absoluta enter y damos en aceptar.

Figura 7. Selección de datos



Nota. Elaboración propia.

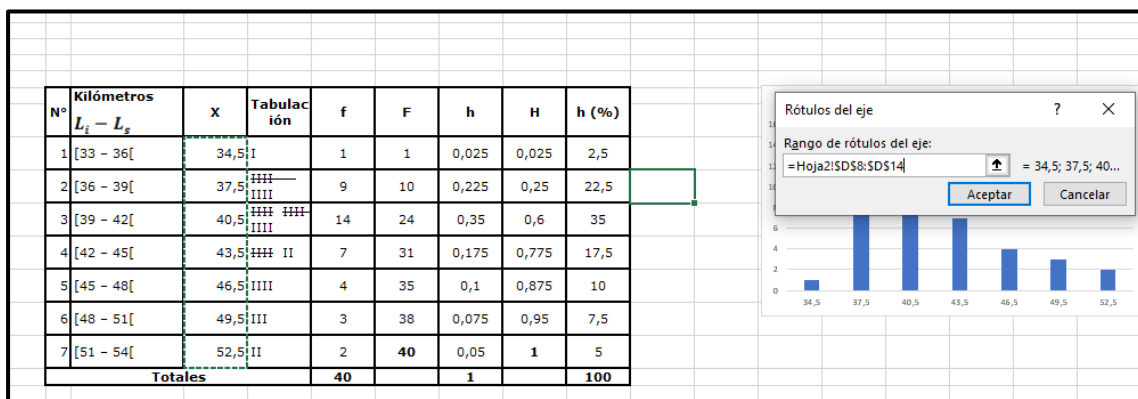
Figura 8. Nombre de la serie.



Nota. Elaboración propia.

4. Damos en Editar los datos del eje horizontal y seleccionamos las marcas de clase.

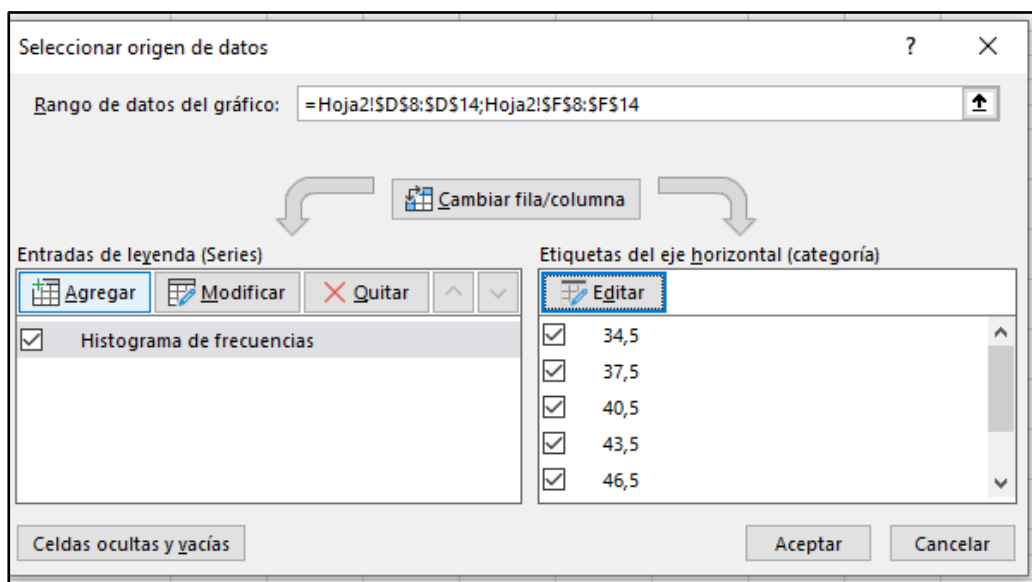
Figura 9. Rango de rótulos del eje.



Nota. Elaboración propia.

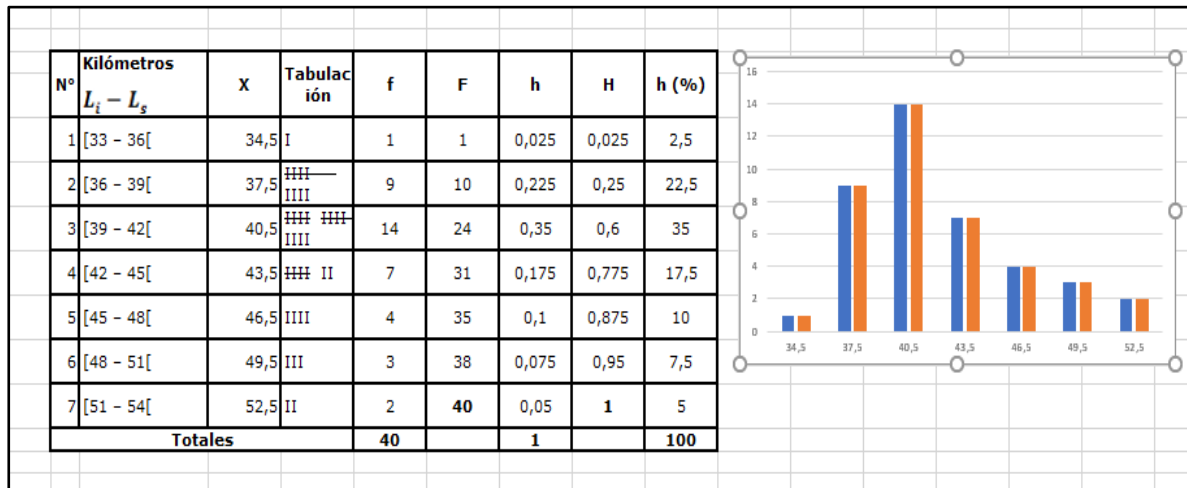
5. Damos clic en Agregar, para añadir una nueva serie y damos el nombre de polígono de frecuencias y seleccionamos los valores de la frecuencia absoluta, nos quedará el gráfico como se muestra en la segunda captura de este punto.

Figura 10. Agregar nueva serie



Nota. Elaboración propia.

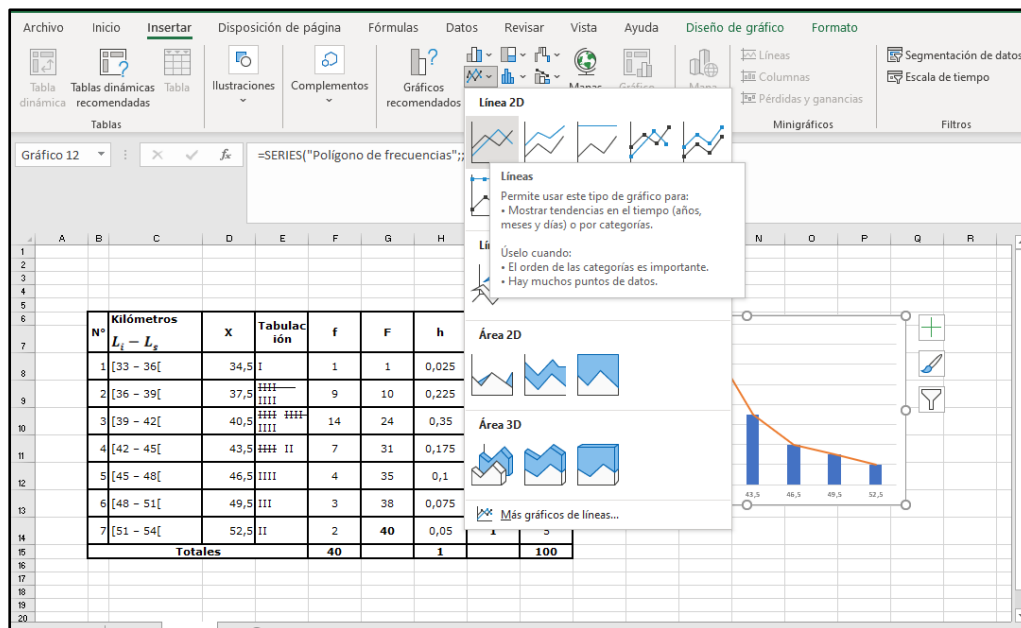
Figura 11. Nueva serie polígono de frecuencia.



Nota. Elaboración propia.

6. Editamos el gráfico para que concuerde con el formato de un histograma y polígono de frecuencias, en este caso seleccionamos las barras naranjas, vamos a la pestaña de insertar un gráfico de línea.

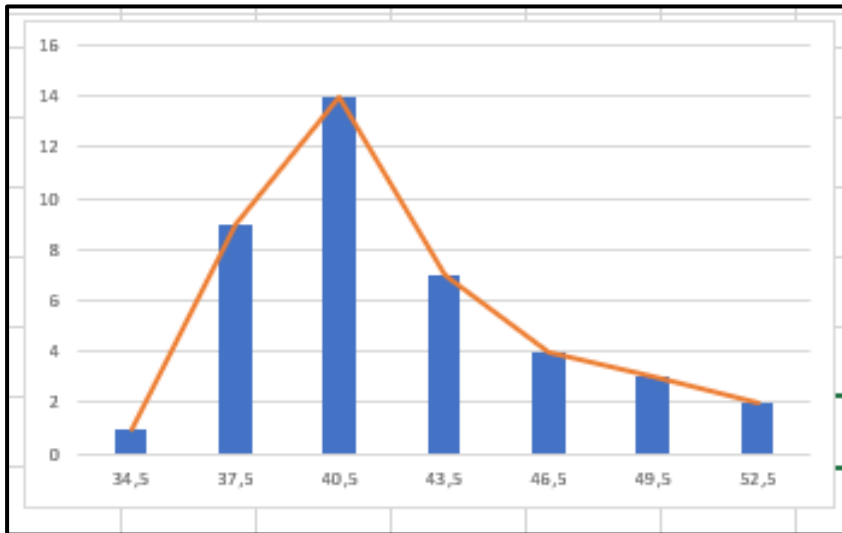
Figura 12. Insertar gráfico de línea



Nota. Elaboración propia.

7. Nos quedará un gráfico como el siguiente:

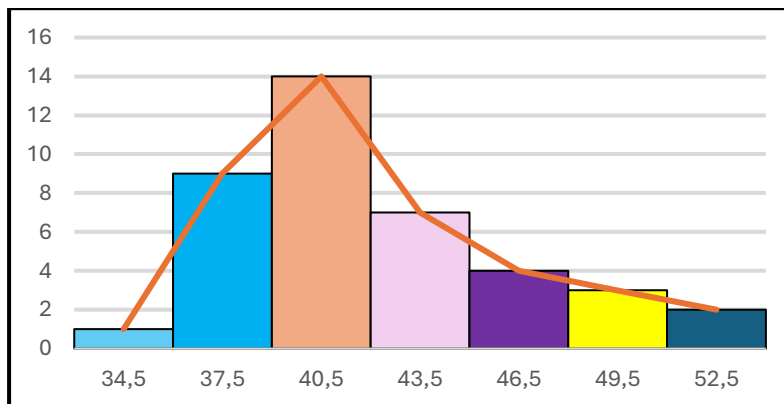
Figura 13. Gráfico de línea



Nota. Elaboración propia.

8. Al ser un histograma no existe espacios entre intervalos por lo que vamos a eliminar los espacios, damos doble clic sobre las barras, en formato de punto ponemos 0% de ancho de rango. Damos click en relleno en línea y en borde colocamos un relleno de línea sólida, también podemos cambiar el color de las barras, al final tendremos el siguiente gráfico.

Figura 14. Histograma y polígono de frecuencias



Nota. Elaboración propia.

CAPÍTULO III:

FRECUENCIAS

3.1. Distribución de frecuencias

“Son tablas en que se dispone las modalidades de la variable por filas. En las columnas se dispone el número de ocurrencias por dato, porcentajes, etc. La finalidad de las agrupaciones en frecuencias es facilitar la obtención de la información” (Universidad de Valencia [UV], s.f.).

De acuerdo con GCFGlobal (s.f.) los tipos de frecuencia son los siguientes:

3.2. Frecuencias absolutas

Son el número de veces que se repite un número en un conjunto de datos.

3.3. Frecuencias absolutas acumuladas

Es la suma de las frecuencias absolutas.

3.4. Frecuencia relativa

Corresponde a las veces que se repite un número en un conjunto de datos respecto al total, pero se expresa en porcentajes (%).

3.5. Frecuencia relativa acumulada

Es la suma de las frecuencias relativas.

Para la presentación de datos en tablas de frecuencia se debe considerar lo expuesto por varios autores donde los datos exceden de 12 clases se deben agrupar por intervalos, si son hasta 12 se presentan sin intervalos.

3.6. Tabla de frecuencias para datos no agrupados

A continuación, presentamos paso a paso la elaboración de una tabla de frecuencias de datos no agrupados.

- Revisamos si no existen más de 12 tipos de datos, considerando que cada medida diferente es un tipo diferente de dato.
- Si superan los 12 tipos de datos es necesario aplicar la fórmula de Sturges para determinar el número de clases de datos en intervalos.

- Una vez identificado la cantidad de tipos o clases de datos se contabilizan para determinar la el número de veces que se repite cada uno (frecuencia).
- Con las indicaciones anteriores realizamos el siguiente ejemplo:
- Se considera el tratamiento a 20 pacientes que tienen que realizar un recorrido caminando diario de 150 metros como parte de su recuperación dándonos como resultado lo siguiente:

Tabla 1. Tabulación de datos

100 m	120m	80m	85m	90m
100m	100m	120m	83m	91m
90m	100m	82m	92m	120m
120m	120m	150m	92m	120m

Nota. Esta tabla muestra cómo se tabula los datos y se identifica que existen 10 tipos o clase de datos. Elaboración propia.

Tabla 2. Tabla de frecuencia de datos no agrupados

Número de clase	Tipo o clase de dato	Tabulación	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada
1	80 m	I	1	1	0,05	0,05
2	82 m	I	1	2	0,05	0,1
3	83 m	I	1	3	0,05	0,15
4	85 m	I	1	4	0,05	0,20
5	90 m	II	2	6	0,1	0,30
6	91 m	I	1	7	0,05	0,35
7	92 m	II	2	9	0,1	0,45
8	100 m	IIII	4	13	0,2	0,65
9	120 m	IIII I	6	19	0,3	0,95
10	150 m	I	1	20	0,05	1,00
Total			20		1	

Nota. Elaboración propia.

- En este ejemplo tenemos 10 clases diferentes de datos lo cual está por debajo del límite que es 12, la cantidad de 12 se la toma como límite por la complicación que representaría presentar una tabla de datos con más de 12

filas lo cual resultaría ilegible.

- Para comprobar si la tabulación es correcta, se compara la suma de las frecuencias individuales con el total de datos que debe ser igual.

3.7. Tabla de frecuencias para datos agrupados

Considerando lo expuesto por Aguilar (2021) donde establece que para datos agrupados se utiliza la Regla de Sturges (p.58).

$$K=1+3,3\log(n)$$

Donde K es el número de clases o intervalos en los que se van agrupar los datos y n es el tamaño de la muestra.

Para ello aplicamos en el siguiente ejemplo:

Planteamiento: Se realiza la medición de las repeticiones que deben realizar 40 deportistas en un ejercicio determinado para evitar lesiones, dándonos como resultado los siguientes datos, los cuales los ordenamos en 10 columnas y 4 filas.

42	40	43	49	37	40	38	42	46	50
42	36	40	33	36	39	43	38	43	41
53	38	45	51	44	36	39	46	48	40
41	39	38	41	44	41	37	39	40	47

Aplicar la regla de Sturges

Una vez ordenados los datos calculamos el Rango (R), Número de Intervalos (K) y la Amplitud (A).

Rango (R)

De los datos escogemos para el cálculo el dato mayor (X_{max}) y el dato menor (X_{min})

$$R = X_{max} - X_{min}$$

$$R = 53 - 33 = 20$$

Número de intervalos o clases (K)

Para agrupar los datos en clases o intervalos aplicamos la fórmula de Sturges la cual es:

$$K = 1 + 3,3 \log (n)$$

Donde n es la muestra.

$$K = 1 + 3,3 \log 40 = 6,28$$

El valor obtenido se debe aproximar al entero próximo en este caso a 7.

$$K = 6,28 \cong 7$$

$$K = 7$$

Contaremos en nuestra tabla con 7 intervalos de datos.

Amplitud de clase (A)

Para el cálculo de la amplitud dividimos el rango para el número de clases.

$$A = \frac{R}{K}$$

Calculando tenemos:

$$A = \frac{20}{7} = 2,85$$

El valor obtenido se debe aproximar al entero próximo en este caso 3.

$$A = \frac{20}{7} = 2,85 \cong 3$$

$$A = 3$$

Graficar la tabla de frecuencias

Una vez calculados los términos anteriores procedemos a graficar la tabla de frecuencias la cual estará compuesta por 9 columnas distribuidas en este orden:

- 1.- N°= número de clases, las cuales son 7
- 2.- Intervalos cerrados en Li y Ls, donde Li es límite inferior y Ls es límite superior
3. X = Marca de clase

- 4.- Tabulación se cuenta la cantidad de datos que contiene ese intervalo
- 5. f= Frecuencia absoluta
- 6. F = Frecuencia absoluta acumulada
- 7. h= Frecuencia relativa
- 8.H= Frecuencia relativa acumulada
- 9. h%=Frecuencia relativa en porcentaje

Tabla 3. Tabla de frecuencias de datos agrupados

Nº	Repeticiones $L_i - L_s$	X	Tabulación	f	F	H	H	h%
1	[33 – 35]	34	I	1	1	0,025	0,025	2,5%
2	[36 – 38]	37	IIII IIII	9	10	0,225	0,25	22,5%
3	[39 – 41]	40	IIII IIII III	13	23	0,325	0,575	32,5%
4	[42 – 44]	43	IIII III	8	31	0,2	0,775	20%
5	[45 – 47]	46	IIII	4	35	0,1	0,875	10%
6	[48 – 50]	49	III	3	38	0,075	0,95	7,5%
7	[51 – 53]	52	II	2	40	0,05	1,00	5%
Totales				40		1,00		100%

Nota. Elaboración propia.

Procedimiento para completar la tabla de frecuencia

1. El primer límite inferior será X_{min} es decir 33
2. Se inicia el intervalo con 33 cerrado y se suma la amplitud de clase (A) para obtener el L_s menos uno obteniendo un límite superior de 35 cerrado.
3. El L_i de la clase 2 será 35 más 1 es decir 36 y a este se sumará la amplitud de clase meno 1 para obtener el L_s de la clase 2. El procedimiento se repite para las 7 clases.
4. Calculamos la marca de clase X para poder realizar los gráficos estadísticos posteriormente.

Para obtener X realizamos el siguiente cálculo:

$$X = \frac{(L_1 + L_s)}{2}$$

Para la clase 1 tenemos:

$$X_1 = \frac{(33 + 35)}{2}$$

$$X_1 = 34$$

De esta manera calculamos la marca de clase para las 7 clases.

5. En los datos ordenados para la primera clase contamos los números del 33 al 35 ya que el considerando 3 datos debido a que la amplitud es 3. Este conteo nos dará la frecuencia absoluta de la clase 1. El procedimiento lo realizamos para todas las clases.
6. Verificamos que la sumatoria de las frecuencias absolutas de las clases sea igual a n es decir 40.
7. Sumamos paulatinamente las frecuencias absolutas para obtener la frecuencia absoluta acumulada, la frecuencia absoluta acumulada en la primera clase será igual a la frecuencia absoluta en este caso 1, de la clase 2 es 10, de la clase 3 es 23, sumamos sucesivamente hasta sumar en la clase 7 el total de 40 que es igual a n.
8. Dividimos cada frecuencia absoluta para n, es decir f_1/n , en este sentido $h_1 = 1/40 = 0,025$, así sucesivamente para las demás frecuencias relativas.
9. Se van sumando las frecuencias relativas individuales como se hizo con la frecuencia absoluta para obtener la frecuencia absoluta acumulada, hasta la última fila donde nos debe dar como resultado 1.
10. La frecuencia relativa debemos multiplicar por 100 para obtener la frecuencia relativa en porcentaje. La sumatoria de todas las frecuencias relativas debe dar 100%.

4.1.2. Proporción

Según Aguilar (2021) una proporción es una medida en la cual el numerador está contenido en el denominador (p.29). Sean "m" y "n" dos cantidades:

$$\text{Proporción} = \frac{m}{m+n}$$

$$\text{Ejemplo. Proporción} = \frac{\text{Hombres obesos de 19-22 años}}{\text{Total de hombres del semestre de 19-22 años}}$$

4.1.3. Tasa

De acuerdo con Aguilar (2021) en la tasa el numerador se halla en relación a otra unidad que cambia y que frecuentemente es el tiempo (p.30).

$$\text{Tasa} = \frac{m}{(m+n)} (t)$$

Este concepto es similar al de proporción, con la diferencia de que las tasas incorporan el concepto de tiempo en el denominador.

Ejemplo. Suponga que ocurran 65 accidentes en un total de 500 trabajadores. La tasa general de accidentes será:

$$\text{Tasa de accidente} = \frac{65}{500} = \frac{13}{100}$$

La tasa de accidentes es de 13 por cada 100 trabajadores.

4.2. Medidas de tendencia central

De acuerdo con Aguilar (2021) "las medidas de centralización o tendencia central se denominan así porque tienden a ubicarse en la parte central de conjunto o de una distribución de datos" (p.72).

Las medidas de tendencia central a considerar son las siguientes.

4.2.1. Medidas de tendencia central de datos no agrupados

Cuando existen pocos datos, en algunos casos algunos autores recomiendan que si los tipos de datos son 12 o menores no es necesario calcular intervalos.

En este caso las medidas de tendencia central para datos no agrupados está dado de la siguiente manera:

Media.

$$M = \frac{\text{Suma de todos los datos}}{\text{número total de datos}}$$

Ejemplo: Se tiene las edades (en años) de 7 niños, cuyas edades son: 10,8,6,9,2,4, 1.

$$M = \frac{10 + 8 + 6 + 9 + 2 + 4 + 1}{7}$$

$$M = 5,71.$$

Mediana.

Es el valor del punto medio, cuando se ordenan todos los elementos de acuerdo con su valor, o también es el valor que parte una serie de datos en dos grupos de igual número de elementos.

Posición de la mediana (puesto que ocupa): $Pme = \frac{n+1}{2}$

Ejemplo. Calcular la mediana en 4; 24; 12; 5;10

$$Pme = \frac{5 + 1}{2}$$

$Pme = 3er\ puesto.$

Ejemplo. Calcular la mediana en 8;10;(12;15);16;20. Aquí hay dos datos centrales; entonces la mediana se calcula hallando la media de ellos; así:

$$Me = \frac{12 + 15}{2} = \frac{27}{2} = 13,5$$

Moda.

La moda es una serie de datos o de una agrupación de datos es aquel dato que más se repite, es decir, el dato que tiene mayor frecuencia. Se utiliza para determinar por ejemplo que producto tiene mayor demanda.

Ejemplo. Calcular la moda en:

4; 5; 7; 1; 9; 12. No hay moda porque ningún dato se repite más que otro. Se dice que es amodal.

4;5;5;1;5;9; luego $M_o=5$, porque es el dato que más se repite. (El conjunto de datos es unimodal)

4.2.2. Medidas de tendencia central de datos agrupados

Para el cálculo de las medidas de tendencia central vamos a considerar la tabla 4.

Tabla 4. Tabla de frecuencias para cálculo de medidas de tendencia central

Nº	Kilómetros $L_i - L_s$	X	Tabulación	f	F	Xf	h (%)
1	[33 – 35]	34	I	1	1	34	2,5
2	[36 – 38]	37	IIII IIII	9	10	333	22,5
3	[39 – 41]	40	IIII IIII III	13	23	520	32,5
4	[42 – 44]	43	IIII III	8	31	344	20
5	[45 – 47]	46	IIII	4	35	184	10
6	[48 – 50]	49	III	3	38	147	7,5
7	[51 – 53]	52	II	2	40	104	5
Totales				40		1666	100

Nota. Elaboración propia

$$M = \frac{Xf}{n}$$

$$M = \frac{1666}{40} = 41,65$$

Mediana

Para estimar la mediana hay 2 pasos

Encontrar el intervalo en el que se encuentra la mediana usando la fórmula

$$Posición = \frac{n + 1}{2}$$

Usar la fórmula de la mediana

$$Me = L_i + \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i} A_i$$

L_i : límite inferior del intervalo en el cual se encuentra la mediana.

n : número de datos del estudio. Es la sumatoria de las frecuencias absolutas.

F_{i-1} : frecuencia acumulada del intervalo anterior al que se encuentra la mediana.

A_i : amplitud del intervalo en el que se encuentra la mediana.

f_i : frecuencia absoluta del intervalo en el que se encuentra la mediana.

Desarrollo

$$Posición = \frac{40 + 1}{2}$$

$$Posición = 20,5$$

La clase mediana es la N°3 [39 – 41] debido a que la frecuencia absoluta acumulada (F) de la clase número 3 es la que sobrepasa por primera vez al factor de posición que es 20,5.

$$Me = 39 + \frac{\frac{40}{2} - 10}{13} 3$$

$$Me = 39 + \frac{20-10}{13} 3$$

$$Me = 39 + 2,31$$

$$Me = 41,31$$

Moda

Para estimar la moda, se siguen los siguientes pasos:

Encontrar el intervalo en el cual se encuentra la moda, que es el intervalo con mayor frecuencia absoluta.

Usar la siguiente fórmula para estimar el valor de la moda:

$$Mo = L_i + \frac{f_i - f_{i-1}}{f_i - f_{i-1} + f_i - f_{i+1}} A_i$$

L_i : límite inferior del intervalo en el cual se encuentra la moda.

f_{i-1} : frecuencia absoluta del intervalo anterior en el que se encuentra la moda.

f_i : frecuencia absoluta del intervalo en el que se encuentra la moda.

f_{i+1} : frecuencia absoluta del intervalo siguiente en el que se encuentra la moda.

A_i : amplitud del intervalo en el que se encuentra la moda.

Desarrollo

$$Mo = 39 + \frac{13 - 9}{13 - 9 + 13 - 8} 3$$

$$Mo = 39 + \frac{4}{4 + 5} 3$$

$$Mo = 39 + \frac{4}{9} 3$$

$$Mo = 39 + 1,33$$

$$Mo = 40,33$$

4.3. Uso e interpretación de cada medida.

Para Fernández (2021) "Las medidas de tendencia central nos hablan, como su propio nombre lo indica, del valor hacia el que tienden los datos, un valor ubicado hacia el centro de su distribución".

Las medidas de tendencia central más comunes son:

Media: Suma de todos los datos y se divide para el número total (n) es el promedio comúnmente usado, por ejemplo, la media de número de sesiones de

terapia. La medida puede adquirir un valor que no se corresponda con ninguno de los observados. El valor de la media se ve influenciado por la presencia de valores atípicos o distribuciones muy asimétricas. Una lesión severa que cause un valor muy alto o bajo puede distorsionar la media (Fernández, 2021).

Mediana: En datos ordenados, el valor que se encuentra en la mitad sería la mediana (Me). Divide la muestra en dos partes iguales. La mediana no se ve afectada por valores atípicos. Se usa cuando la distribución es muy sesgada o hay valores extremos (por ejemplo, duración de hospitalización, donde pocos pacientes tienen estadías muy largas), La mediana proporciona un punto central representativo cuando la media no lo hace. (Fernández, 2021).

Moda: Valor o clase que ocurre con mayor frecuencia en los datos. En datos cuantitativos puede haber más de una moda (bimodal, etc). En variables continuas. La moda es menos común en la práctica clínica, pero puede indicar, por ejemplo, el valor de presión arterial más común en la muestra. En variables cualitativas, la moda coincide con la categoría más frecuente. Como la mediana, la moda no se ve afectada por valores extremos (Fernández, 2021).

AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Cuál es la definición de Estadística?

- a) Ciencia exacta de variables cuantitativas discretas para la toma de decisiones específicas
- b) Disciplina que se ocupa de 1) la recolección, organización, resumen y análisis de datos, y 2) la obtención de inferencias a partir de un volumen de datos cuando se examina sólo una parte de éstos
- c) Disciplina científica que emplea los diferentes métodos de análisis de la estadística para abordar los objeto de estudio o los problemas de la biología y de la salud para así obtener datos importantes y poder representarlos e interpretarlos

2. ¿Cuál es la definición de bioestadística?

- a) Cuando los datos que se analizan proceden de las ciencias biológicas o médicas, se utiliza el término bioestadística para diferenciar esta aplicación particular de las herramientas y conceptos de la estadística general.
- b) Ciencia que permite recolectar, organizar, resumir, tabular y analizar datos para sacar conclusiones y tomar decisiones lógicas.
- c) Ciencia exacta de variables cuantitativas discretas para la toma de decisiones específicas

3. ¿Cuál de estos es un tipo de muestreo probabilístico?

- a) Muestreo aleatorio por conglomerados
- b) Muestreo de bola de nieve
- c) Muestreo por cuotas

4. ¿Cuál de estos es un tipo de muestreo no probabilístico?

- a) Muestreo aleatorio simple
- b) Muestreo aleatorio estratificado
- c) Muestreo por conveniencia

5. La variable cuantitativa discreta puede tomar números decimales

- a) Verdadero

b) Falso

6. La variable cuantitativa continua no puede tomar valores decimales

- a) Verdadero
- b) Falso

7. ¿La escala de calificación razón de que se trata?

- a) En esta escala no existe el cero real, se establece un cero por convención es decir porque se convino que ese valor sea cero, pero no implica ausencia de la variable.
- b) Esta escala de medición si tiene unos cero absolutos, este indica la ausencia de dicha variable.
- c) Las categorías contenidas no presentan un orden, de forma que los números adjudicados en el proceso de codificación solo sirven para distinguir una categoría de otra.

8. ¿Qué se considera presentación tabular?

- a) La presentación sistemática de datos numéricos en filas y columnas se conoce como tabulación. Su objetivo es simplificar la presentación y facilitar el análisis.
- b) Los investigadores pueden convencer al lector de su investigación mediante una presentación eficaz de los datos.
- c) Cuadro estadístico debe tener un título, encabezamiento, columna matriz, cuerpo y pie.

9. ¿La siguiente definición corresponde a?

Representa la distribución de frecuencias de una variable continua cuyas áreas son proporcionales a las frecuencias correspondientes.

- a) Polígono de frecuencias
- b) Histograma

10. ¿Cuál es la definición de distribución de frecuencias?

- a) Son el número de veces que se repite un número en un conjunto de datos.
- b) Son tablas en que se dispone las modalidades de la variable por filas.

En las columnas se dispone el número de ocurrencias por dato, porcentajes, etc. La finalidad de las agrupaciones en frecuencias es facilitar la obtención de la información.

- c) Corresponde a las veces que se repite un número en un conjunto de datos respecto al total, pero se expresa en porcentajes

11. ¿Cómo se comprueba si está realizada correctamente la tabulación de los datos en una tabla de frecuencias?

- a) Sumando las frecuencias absolutas acumuladas una por una
b) Sumando las frecuencias absolutas, el resultado debe ser igual a la muestra
c) Sumando las frecuencias relativas, el resultado debe ser igual a la muestra.

12. ¿Cómo se calcula la frecuencia relativa?

- a) Se divide las frecuencias absolutas de cada clase para n
b) Se divide las frecuencias absolutas acumuladas de cada clase para n
c) Se divide las frecuencias absolutas de cada clase para 100.

13. ¿Cómo se calcula la frecuencia relativa en porcentaje?

- a) Se multiplica la frecuencia relativa por 100
b) Se divide la frecuencia relativa para 100
c) Se divide las frecuencias absolutas de cada clase para n

14. ¿Cuál es el Rango con una $X_{max}=40$ y $X_{min}=12$?

- a. 28
b. 18
c. 38
d. 19

15. ¿Cuál es el número de clases para una muestra de 20?

- a) 5,29

b) 5

c) 6

d) 4

16. ¿Cuál es la amplitud de un grupo de 20 datos con $X_{\max}=40$, $X_{\min}=12$ y ?

a) 4,6

b) 6

c) 5

d) 7

17. ¿Cuál es la marca de clase del intervalo [12-18]?

a) 15

b) 15,5

c) 16

d) 14

18. ¿Cuál es la frecuencia relativa de una frecuencia absoluta de 4, de un total de 20 datos?

a) 0,5

b) 0,2

c) 0,4

d) 0,22

19. ¿Cuál es la frecuencia relativa en porcentaje de una frecuencia relativa de 0,02?

a) 20%

b) 2%

c) 0,2%

d) 0,22%

20. ¿Cuál es la fórmula de la media de datos no agrupados?

a) $M = \frac{\text{Suma de todos los datos}}{\text{número total de datos}}$

b) $Me = L_i + \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i}$

c) $M = \frac{\sum Xf}{n}$

21. ¿Cuál es la fórmula de la media de datos agrupados?

a) $M = \frac{\text{Suma de todos los datos}}{\text{número total de datos}}$

b) $Me = L_i + \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i}$

c) $Mo = L_i + \frac{f_i - f_{i-1}}{f_i - f_{i-1} + f_i - f_{i+1}} A_i$

d) $M = \frac{\sum Xf}{n}$

22. ¿Cuál es la fórmula de la mediana de datos agrupados?

a) $M = \frac{\text{Suma de todos los datos}}{\text{número total de datos}}$

b) $Me = L_i + \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i}$

c) $Mo = L_i + \frac{f_i - f_{i-1}}{f_i - f_{i-1} + f_i - f_{i+1}} A_i$

d) $M = \frac{\sum Xf}{n}$

23. ¿Cuál es la fórmula de la moda de datos agrupados?

a) $M = \frac{\text{Suma de todos los datos}}{\text{número total de datos}}$

b) $Me = L_i + \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i}$

c) $Mo = L_i + \frac{f_i - f_{i-1}}{f_i - f_{i-1} + f_i - f_{i+1}} A_i$

d) $M = \frac{\sum Xf}{n}$

24. ¿Cuál de estas expresiones es una razón?

- a) $\frac{\text{Hombres del semestre de 19–22 años}}{\text{Mujeres del semestre de 19–22 años}}$
- b) $\frac{\text{Hombres obesos de 19–22 años}}{\text{Total de hombres del semestre de 19–22 años}}$
- c) $\frac{\text{Total de accidentes}}{\text{Total de trabajadores}}$

25. ¿Cuál de estas expresiones es una proporción?

- a) $\frac{\text{Hombres del semestre de 19–22 años}}{\text{Mujeres del semestre de 19–22 años}}$
- b) $\frac{\text{Hombres obesos de 19–22 años}}{\text{Total de hombres del semestre de 19–22 años}}$
- c) $\frac{\text{Total de accidentes}}{\text{Total de trabajadores}}$

26. ¿Cuál de estas expresiones es una tasa?

- a) $\frac{\text{Hombres del semestre de 19–22 años}}{\text{Mujeres del semestre de 19–22 años}}$
- b) $\frac{\text{Hombres obesos de 19–22 años}}{\text{Total de hombres del semestre de 19–22 años}}$
- c) $\frac{\text{Total de accidentes}}{\text{Total de trabajadores}}$

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, J (2021). *Estadística Descriptiva (Regresión y Probabilidad con Aplicaciones)*. Ediciones de la U.
- Estadísticas de Salta, (2013). *Pautas para la preparación y presentación de cuadros estadísticos*. <https://estadisticas.salta.gov.ar/web/archivos/documentos/PreparacionyPresentaciondeCuadrosEstadisticos.pdf>
- Fernández Matías, R. (2021). *Fisioterapia con Números (Título provisional)*. [Recurso educativo abierto]. Capítulos 2 y 2.4.1. Disponible en: <https://bookdown.org/RubenFMat/bookdown-demo>
- GCFGlobal (s.f.). *Estadística básica-Tipos de muestreo*. <https://edu.gcfglobal.org/es/estadistica-basica/tipos-de-muestreo/1/>
- GCFGlobal (s.f.). *Estadística básica-VARIABLES estadísticas*. <https://edu.gcfglobal.org/es/estadistica-basica/variables-estadisticas/1/>
- GeeksforGeeks, (2023). *Presentación tabular de datos: significado, objetivos, características y méritos*. https://www.geeksforgeeks.org/data-science/tabular-presentation-of-data-meaning-objectives-features-and-merits/?utm_source
- Luijk, G. (2010). *El Histograma ese invitado inesperado*. <http://www.guillermoluijk.com/article/histogram/>
- Mishra, P., Pandey, C. M., Singh, U., & Gupta, A. (2018). *Scales of Measurement and Presentation of Statistical Data*. *Annals of Cardiac Anaesthesia*. https://doi.org/10.4103/aca.ACA_131_18
- Posada, G. (2016). *Elementos básicos de estadística descriptiva*. Luis Amigo. https://www.funlam.edu.co/uploads/fondoeditorial/120_Ebook-elementos_basicos.pdf#:~:text=La%20estad%C3%ADstica%20descriptiva%20est%C3%A1%20orientada,una%20poblaci%C3%B3n%20a%20partir%20de
- Universidad de Valencia. (s.f.). *Estadística Descriptiva – Distribución de frecuencias*: https://www.uv.es/webgid/Descriptiva/3_distribucin_de_frecuencias.html
- Wayne, D. (2002). *Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud*. Limusa Wiley.

ISBN: 978-9907-806-07-6

