

UNIVERSIDAD SALAZAR VIRTUAL

MAESTRIA DE CIENCIAS DE LA SALUD CON FORMACION EN DOCENCIA

MATERIA:

BIOESTADISTICA

TEMA:

Organización y Análisis de Datos Estadísticos

MTRA KARLA KARINA RUIZ GOMEZ

Catedrática

ALUMNA

DELIA OCHOA NARVAEZ

4o Cuatrimestre

16 Noviembre del 2021

1 VARIABLES ESTADISTICAS

VARIABLES Y DATOS

A lo que nos interesa medir y registrar en cada elemento de una población le llamaremos variable. En general, una variable es una característica que varía de un elemento a otro de la población.

Una variable es una característica de interés que posee cada elemento de una población y que podemos medir

Una variable también puede considerarse como una pregunta que se le hace a cada elemento de la población, produciendo una respuesta en cada caso. Por ejemplo, en una población humana, podemos considerar la variable (pregunta) ¿Usted fuma? y obtener como respuesta “sí” o “no”. Para una población compuesta por un conjunto de tornillos podemos considerar la variable (pregunta) “Longitud del tornillo” y obtener como resultado de la medición un valor dentro del intervalo $p0cm, 5cmq$, por ejemplo.

Mediante el término datos se entiende al conjunto de observaciones de una o varias variables de interés para todos los elementos de una muestra

Generalmente un conjunto de datos se organiza y almacena en una computadora en formato de una tabla como la que se muestra en la Tabla 1.1. En esta tabla cada renglón representa una observación. En este caso tenemos a 5 personas para quienes se han registrado cuatro variables: edad, sexo, peso en kilogramos y estatura en centímetros.

Núm.	Edad	Sexo	Peso (kg.)	Estatura (cm.)
1	25	M	65	170
2	30	F	60	160
3	27	F	55	168
4	23	M	70	173
5	25	F	63	165

Tabla 1.1: Ejemplo de información tabulada.

De acuerdo al tipo de posibles respuestas que se obtengan es que las variables se pueden clasificar en varios tipos.

Clasificación de variables

Una primera clasificación de variables establece que éstas pueden ser cuantitativas o cualitativas. Como estos nombres lo indican, la primera se refiere a una cantidad mientras que la segunda se refiere a una cualidad.

Una variable es cuantitativa si sus valores son números y representan una cantidad.

Por ejemplo, el número de hijos en una familia, la longitud de un tornillo, la cantidad de desperfectos de un artículo o el número de años cumplidos son ejemplos de variables cuantitativas.

Una variable es cualitativa si sus valores representan una cualidad, un atributo o una categoría. Se les llama también variables categóricas.

Por ejemplo, la religión de una persona, su sexo, o su preferencia por algún candidato en un proceso de elección son variables cualitativas pues sus valores son atributos de las personas. El lugar de nacimiento de una persona es otro ejemplo de variable cualitativa o categórica.

Observe que se pueden usar números para etiquetar los valores de una variable cualitativa pero éstos no representan cantidades sino que se usan dichos símbolos para denotar alguna cualidad. Por ejemplo, para clasificar la calidad de un producto se pueden usar los símbolos: 2 (bueno), 1 (regular), 0 (malo). En este caso los símbolos numéricos se usan para clasificar la calidad de un producto y no se trata realmente de valores numéricos.

Regresemos a las variables cuantitativas, éstas pueden clasificarse, además, en dos categorías de acuerdo al tipo de valores que toman, pueden ser discretas o continuas. Véase la Figura 1.2

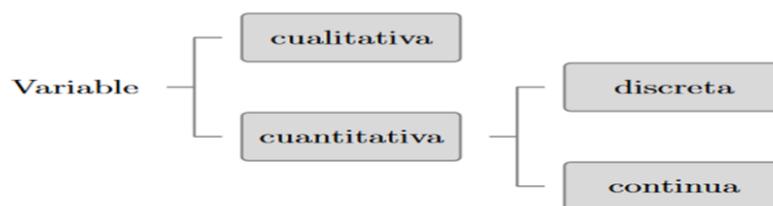


Figura 1.2: Clasificación de variables.

Una variable cuantitativa es discreta si el conjunto de todos sus posibles valores tiene un número finito de elementos, o bien es infinito, pero se pueden numerar uno por uno de acuerdo al conjunto de número naturales.

Por ejemplo, la colección $\{0, 1, 2, \dots, 120\}$ puede ser el conjunto de valores de una variable cuantitativa discreta pues este conjunto tiene un número finito de elementos. Puede

corresponder al número de hijos de una persona o el número de años promedio que le quedan por vivir a una persona.

Como otro ejemplo tenemos el conjunto $\{0, 1, 2, \dots, u\}$, que aunque es infinito es discreto puesto que claramente sus elementos se pueden numerar uno por uno de acuerdo al conjunto de números naturales. Los elementos de este conjunto pueden representar el número aproximado de cigarrillos que una persona fumadora ha consumido en toda su vida hasta el momento del estudio.

Una variable cuantitativa es continua si puede tomar todos los valores dentro de un intervalo de números reales y no toma valores aislados.

Por ejemplo, el tiempo que le toma a una persona llegar a su lugar de trabajo o escuela puede tomar valores continuos en el intervalo $[0, 8q]$. Más general-mente, el tiempo que le toma a una persona completar una cierta actividad puede tomar este conjunto de valores.

Pueden existir variables cuantitativas cuyos valores son todos los números dentro de un intervalo además algunos otros puntos aislados fuera de este intervalo. Estas variables se llaman mixtas, sin embargo, por simplicidad no las consideraremos. Supondremos que nuestras variables cuantitativas son únicamente de dos tipos: discretas o continuas.

Finalmente mencionaremos que a una variable que puede tomar únicamente dos valores se le llama variable dicotómica. Este término se aplica tanto para variables cualitativas como cuantitativas. Por ejemplo, el sexo de una persona es una variable dicotómica pues puede tomar los valores masculino o femenino

Escalas de medición

De acuerdo al tipo de valores que pueden tomar las variables, se pueden clasificar éstas de la siguiente manera. Para las variables cualitativas, las escalas de medición pueden ser de dos tipos: nominal u ordinal, mientras que las variables cuantitativas pueden medirse usando dos tipos de escalas: de intervalo o de razón. Explicaremos a continuación cada una de estas escalas. Empezaremos con el caso de las variables cualitativas Se dice que una variable cualitativa se mide mediante una escala nominal, o es de tipo nominal, si sus valores son etiquetas o atributos y no existe un orden entre ellos.

Por ejemplo, si nos interesa estudiar la variable cualitativa “sexo” en una población humana, sus dos posibles valores son: Masculino y Femenino. Estos dos valores son etiquetas, no existe un orden entre ellos y por lo tanto se trata de una variable de tipo nominal. Por otro lado, la variable cualitativa “Nacionalidad” también es un ejemplo de una variable de tipo nominal pues sus posibles valores: Argentina, Española, etc. son atributos y no existe un orden entre ellos. Por simplicidad consideramos en este ejemplo que cada persona tiene una única nacionalidad

principal. Como un tercer ejemplo considere la variable cualitativa “religión”, sus posibles valores son: Budista, Musulmana, Católica, etc. y es claro que corresponde a una variable de tipo nominal pues no hay ningún orden natural entre estos valores.

Definición de la escala ordinal.

Se dice que una variable cualitativa se mide mediante una escala ordinal, o es de tipo ordinal, si sus valores son etiquetas o atributos pero existe un cierto orden entre ellos. Por ejemplo, podemos considerar que la variable cualitativa “estado en el que se encuentra un artículo” tiene como posibles valores: Malo, Regular y Bueno. Es claro que estos valores son atributos de un artículo y que existe un cierto orden entre estos valores, por lo tanto, se trata de una variable de tipo ordinal.

Como un segundo ejemplo considere las siguientes calificaciones finales para un alumno en un curso: No Acreditado (NA), Suficiente (S), Bien (B) y Muy Bien (MB). Estos valores son etiquetas pero es claro que existe un orden entre estos valores, los hemos escrito en orden ascendente. Por lo tanto, esta variable, medida en el sentido indicado, es un ejemplo de una variable cualitativa de tipo ordinal.

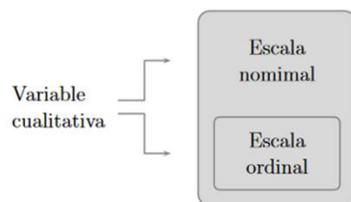


Figura 1.3: Escalas de medición para variables cualitativas.

En la Figura 1.3 se muestran gráficamente los dos tipos de escala que se usan para variables cualitativas: nominal y ordinal. Observe la contención de conjuntos que se muestra en esta figura. Esta contención significa que toda variable de tipo ordinal puede considerarse como una variable de tipo nominal, ello se logra cuando no se contempla o se ignora el orden entre los valores de la variable. La consideración contraria, sin embargo, no es posible: sin información o hipótesis adicionales, no es posible crear un orden entre los valores de una variable de tipo nominal. En la sección de ejercicios se encuentran algunos otros ejemplos de variables cualitativas con escalas de medición nominal y ordinal.

Ahora consideraremos el caso de variables cuantitativas. Recordemos que éstas pueden ser discretas o continuas, sin embargo, en las siguientes definiciones no hay ninguna distinción a este respecto, son las mismas en ambos casos. También recordemos que los valores de una variable cuantitativa son números, y por lo tanto existe ya un orden entre estos valores.

Agregaremos ahora algunas condiciones adicionales a los valores numéricos de una variable cuantitativa para definir dos nuevos tipos de escalas de medición: la escala de intervalo y la escala de razón. Véase la Figura 1.4 en donde se muestra la relación general que guardan estos dos tipos de escalas

Veamos primero la definición de escala de intervalo.

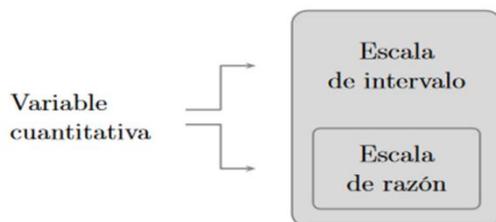
Se dice que una variable cuantitativa se mide mediante una escala de intervalo si existe una noción de distancia entre los valores de la variable, aunque no se pueden realizar operaciones numéricas y no existe necesariamente el valor natural cero.

De esta manera no sólo la relación de orden entre los valores de una variable cuantitativa, sino que dados cualesquiera dos de sus valores podemos saber la distancia entre ellos. Por ejemplo, la escala Celsius (o Fahrenheit) para medir la temperatura es de tipo intervalo, pues existe una noción de distancia entre dos temperaturas, pero claramente no existe el valor cero natural o absoluto (el cero depende de la escala que se use, la temperatura 0°C no es la misma que 0°F). Ahora veamos la definición de escala de razón.

Se dice que una variable cuantitativa se mide mediante una escala de razón si los valores de la variable tienen un sentido físico y existe el cero absoluto.

Por ejemplo, la variable cuantitativa (discreta) “edad en años cumplidos de una persona” tiene como posibles valores: 0,1,. . . ,150. Por cuestiones de finitud hemos considerado una edad máxima posible de 150 años. Es claro que puede considerarse que esta variable puede medirse mediante una escala de razón pues la variable puede tomar el valor cero absoluto y existe la noción física del lapso de 1 año entre un valor y el siguiente en esta escala de medición.

Como un segundo ejemplo considere la variable cuantitativa (podemos suponer discreta) “peso” de un bebé al nacer. Puesto que siempre existe una precisión finita con la que se efectúan las mediciones, podemos considerar que el conjunto de valores de esta variable cuantitativa es un conjunto con un número finito de elementos y puede considerarse que el valor cero está incluido. Esta variable entonces se puede medir mediante una escala de razón.



4: Escalas de medición para variables cuantitativas.

En la Figura 1.4 se muestran gráficamente los dos tipos de escala que se usan para variables cuantitativas. Observe nuevamente que también aquí tenemos una contención de conjuntos. Esta contención significa que toda variable con escala de medición de tipo razón puede considerarse como una variable con escala de medición de tipo intervalo, esto se consigue cuando no se contempla el sentido físico de la variable y/o no existe el cero absoluto.

La consideración contraria no es posible.

Agrupamiento de valores

Para una variable cualitativa cualquiera tenemos una cierta cantidad de categorías C_1, C_2, \dots, C_k como sus posibles valores. Estas categorías pueden agruparse en un número menor de categorías uniendo algunas de las categorías originales. Por otro lado, para variables cuantitativas se pueden agrupar sus valores en grupos de valores C_1, C_2, \dots, C_k (estamos usando la misma notación que para el caso de categorías). Estos grupos de valores deben ser (Rincon, 2017)

VARIABLE ESTADISTICA

Una variable estadística es una característica de una muestra o población de datos que puede adoptar diferentes valores

Cuando hablamos de variable estadística estamos hablando de una cualidad que, generalmente adopta forma numérica. Por ejemplo, la altura de Juan es de 180 centímetros. La variable estadística es la altura y está medida en centímetros.

También podríamos, por ejemplo, decir que el beneficio de una empresa ha sido de 22.300 dólares el último año. En este caso, la variable sería el beneficio y estaría medido en dólares. Ambas variables son del tipo cuantitativo (se expresan con un número)

Claro que no todas las variables estadísticas son iguales y, por supuesto, no todas se pueden (en principio) expresar en forma de número. Así, otra variable que podríamos encontrarnos es el color de ojos de una persona. Por ejemplo, Juan tiene los ojos verdes y Andrés los tiene azules. La variable sería el color de ojos y sería una variable cualitativa. Es decir, no se expresa con número.

Tipos de variables estadísticas

Aunque hay decenas de tipos de variables estadísticas, por norma general podemos encontrarnos dos tipos de variables:

Variable cuantitativa: Son variables que se expresan numéricamente.

Variable continua: Toman un valor infinito de valores entre un intervalo de datos. El tiempo que tarda un corredor en completar los 100 metros lisos.

Variable discreta: Toman un valor finito de valores entre un intervalo de datos. Número de helados vendidos.

Variable cualitativa: Son variables que se expresan, por norma general, en palabras.

Variable ordinal: Expresa diferentes niveles y orden.

Variable nominal: Expresa un nombre claramente diferenciado. Por ejemplo el color de ojos puede ser azul, negro, castaño, verde, etc.

VARIABLE CUANTITATIVA

Una variable cuantitativa es aquella variable estadística que, a diferencia de la cualitativa, puede expresarse a través de cifras. Por esta razón, puede analizarse con métodos estadísticos.

Otra forma de entender las variables cuantitativas es como aquellas que pueden ser medibles. Así pues, es posible ordenarlas de mayor a menor (o viceversa) y realizar operaciones matemáticas.

Diferencia entre variable cualitativa y cuantitativa

La principal diferencia entre variable cualitativa y cuantitativa es que la primera representa una cualidad del sujeto u objeto que puede expresarse mediante palabras. En cambio, la segunda se expresa únicamente con números.

Dicho esto, conviene aclarar que a las variables cualitativas también se les puede asignar un valor. Por ejemplo, imaginemos una base de datos en la que a las personas nacionales se les asigna, para su clasificación, el número 1, mientras que, a los extranjeros, por el mismo motivo, se les asigna el número 0. No obstante, pese a ello, esto no quiere decir que la variable es cuantitativa, pues no se trata de una variable medible.

Cabe señalar, además, que las variables cuantitativas son específicas o exactas. Esto, a diferencia de las variables cualitativas que tienden a ser más relativas.

Por ejemplo, el peso de una maleta puede ser de 23,5 kg. Este es un valor exacto. Sin embargo, una variable cualitativa podría ser el nivel de satisfacción del servicio en un restaurante, donde se puede pedir una calificación del 1 al 5. No obstante, seguirá siendo una variable cualitativa y la forma de medirla será más inexacta que en el ejemplo de la maleta. Una persona podría dudar si poner una calificación de 3 o 4 si su nivel de satisfacción fue moderado.

Tipos de variables cuantitativas

Los tipos de variables cuantitativas son los siguientes:

VARIABLES DISCRETAS: Son aquellas que toman, solamente, determinados valores y no cualquier valor que se encuentre entre dos de ellos. Por ejemplo, cuando una variable solo puede tomar valores enteros es discreta. Imaginemos el número de coches que posee una persona. Un individuo no puede tener un coche y medio.

VARIABLES CONTINUAS: Son aquellas que pueden tomar cualquier valor. Habitualmente, esto quiere decir que puede tomar valores que no son enteros. Por ejemplo, el peso de una bolsa de arroz puede ser de 1,25 kg.

Ejemplos de variable cuantitativa

Un ejemplo de variable cuantitativa puede ser la remuneración de los empleados de una empresa. Esta puede ir desde 1.500 hasta 10.000 dólares mensuales

Con los datos de estas remuneraciones se pueden calcular indicadores como la media, mediana y moda. Incluso, se puede hacer una comparación con otras empresas del sector.

Además de esto, también se puede analizar cómo han ido variando a lo largo del tiempo los sueldos de la empresa. A su vez, es posible calcular el peso relativo de las remuneraciones dentro de los costes de la empresa, y así ver la importancia de estos. (Guillermo Westreicher, , 2021)

VARIABLE CONTINUA

Diremos que una variable aleatoria es continua, siempre y cuando la función de distribución que se encuentra asociada a ella sea continua.

Una variable aleatoria continua, por tanto, es un tipo de variable aleatoria. Como variable aleatoria, es una función matemática que muestra los resultados de un experimento aleatorio. Ahora bien, la característica que hace que sea continua es, precisamente, que, dentro del intervalo de resultados, esta puede tomar cualquier valor.

En otras palabras, pensemos en una variable aleatoria que tome valores enteros. Por ejemplo, 1, 2 o 3. En este caso, la variable aleatoria no sería continua. Solo puede tomar el valor 1, el valor 2 o el valor 3. No puede, por ejemplo, tomar el valor 2,5 o 2,53. Si se tratara de una variable aleatoria continua, podría tomar cualquier valor en el intervalo de datos [1,3]. Por ejemplo, 1,02 o 2,067.

Cabe ser preciso, así como recalcar que una variable continua es un tipo de variable cuantitativa, o lo que es lo mismo, que se puede expresar mediante cifras. De esta forma, a parte de estos datos se pueden realizar análisis estadísticos y operaciones matemáticas.

La función de distribución de una variable continua

Hemos dicho en la definición que una variable aleatoria se considera de tipo continua, siempre y cuando su función de distribución sea continua. Hasta ahora hemos visto una explicación intuitiva del concepto. Pero, se hace necesario realizar una explicación más detallada de ello.

La función de distribución de una variable aleatoria continua, la distribución de probabilidad es la integral de la función de densidad:

$$F(x) = P[X \leq x], \forall x \in \mathbb{R}$$

Es decir, dada una variable aleatoria que llamamos X , su función de distribución se define como la fórmula anterior. La cual indica la probabilidad de que un valor determinado sea menor o igual que X .

Ejemplo de variable continua

Un ejemplo de variable continua puede ser la cantidad de agua que contiene una botella. Esta puede tomar cualquier valor, incluso números no enteros.

Puede ser que la botella tenga 2 litros de agua, pero conforme se va consumiendo el contenido, este se reduce a 1,5 litros, 1,25 litros y así sucesivamente.

Otro ejemplo de variable continua puede ser el peso de maleta que se lleva a un viaje. Por ejemplo, puede ser que el equipaje pese 23,5 kg.

Un ejemplo adicional de variable continua puede ser el peso de un individuo. Que puede ser, por ejemplo, 70,5 kg.

VARIABLE DISCRETA

Diremos que una variable aleatoria es discreta cuando la función de distribución asociada a ella sea una función discreta.

Cómo sabemos, una variable aleatoria es una función matemática. Como toda función matemática, para que arroje resultados debemos tener números sobre los que calcularla. Para saber si una función de distribución es discreta debemos prestar atención al tipo de números están definidos sobre la distribución.

Un ejemplo sencillo de variable aleatoria discreta sería aquella, cuya función de distribución tome valores enteros. Supongamos, una moneda. Si sale cara el valor es 1 y si sale cruz el valor es 0. Su función de distribución asociada estará compuesta por el 1 y el 0, cada uno con una probabilidad de suceder.

Del ejemplo de la moneda, podemos deducir que la función de distribución de la variable aleatoria no contempla el valor 0,5. Eso sería algo así como decir que sale la mitad cara y la mitad cruz. O el valor es 1 (cara) o el valor es 0 (cruz). En este caso estaríamos ante una variable aleatoria continua.

La función de distribución de una variable aleatoria discreta

En la definición técnica, al inicio, hemos indicado que la variable aleatoria se considera discreta si la función de distribución asociada a ella es también discreta. Hasta el momento, hemos explicado el concepto de una manera intuitiva. Sin embargo, se hace necesario explicar el concepto de forma matemáticamente precisa. Se recomienda leer función de distribución.

La función de distribución de una variable aleatoria discreta se define como:

$$F(x) = P[X \leq x]$$

Es decir, dada una variable aleatoria que llamamos X, su función de distribución se define como la fórmula anterior. La cual indica la probabilidad de que un valor determinado sea menor o igual que X. Ver más en función de distribución

A diferencia de la variable aleatoria continua, en la variable aleatoria discreta, cada valor tiene una probabilidad asignada exacta.

Ejemplo de una variable aleatoria discreta

Un ejemplo de variable aleatoria discreta es el resultado de lanzar un dado. El resultado puede solo tomar número enteros, del 1 al 6. Así, la probabilidad de que salga cualquiera de esos números es de 1/6.

Otro ejemplo de variable aleatoria es la cantidad de personas que asistirán a un concierto. Esta cifra, al igual que en el caso anterior, solo puede tomar valores enteros. Es decir, no puede asistir una persona y media al evento.

VARIABLE CUANTITATIVA

La variable cualitativa es aquella variable estadística que expresa una cualidad, o característica, del objeto o individuo en cuestión.

Las variables cualitativas no suelen corresponderse con cifras. Sin embargo, es posible vincularlas con números. Por ejemplo, si estamos estudiando un grupo de personas, estas pueden ser de género masculino, femenino o ninguno de los anteriores. Cada una de estas alternativas se podría representar con los números 0, 1 y 2, respectivamente.

Es decir, si tenemos un hombre en el listado, meteríamos en una base de datos, en la columna donde indica el género, el número 0. Esto quiere decir, con base en nuestro criterio, que es del género masculino.

Sin embargo, lo anterior no quiere decir que el género es una variable cuantitativa porque no es una cifra, sino una característica del sujeto de análisis.

Diferencia entre variable cualitativa y cuantitativa

La principal diferencia entre variable cualitativa y cuantitativa es que la primera representa una característica del sujeto u objeto en cuestión que puede explicarse con palabras. En tanto, la variable cuantitativa se expresa básicamente con cifras.

En ese sentido, podemos recordar, como mencionamos anteriormente, que una variable cualitativa puede asociarse a un número con fines estadísticos. Podemos asignar, por ejemplo, al nivel escolar, universitario y posgrado los números 1, 2 y 3, respectivamente. Pero esto no implica que el nivel de educación alcanzado deje de ser una variable cualitativa.

Caso distinto es el de las variables cuantitativas, que sí son cifras. Un claro ejemplo de ello son la remuneración o la edad de una persona.

Cabe señalar, además, que las variables cuantitativas son exactas. Esto, a diferencia de las variables cualitativas que tienden a ser más relativas.

Por ejemplo, el peso de una mancuerna de gimnasio puede ser de 20 kg. Este es un valor exacto. Sin embargo, una variable cualitativa podría ser el estado de esa mancuerna, lo cual no siempre podrá ser determinado con precisión. Puede ser que para algunos se encuentre en relativamente buen estado y otros opinen que la herramienta requiere mantenimiento.

Tipos de variables cualitativas

Los tipos de variables cualitativas son las siguientes:

Dicotómicas o binarias: Solo admiten dos posibilidades. Por ejemplo, nacional o extranjero.

Politónicas: Pueden tener más de dos valores. Estas pueden, a su vez, subclasificarse en:

Nominales: No pueden ordenarse en una jerarquía específica, por ejemplo, la profesión.

Ordinales: Son aquellas que sí pueden ordenarse, por ejemplo, el nivel que se tiene en un idioma: básico, intermedio, avanzado o nativo.

Ejemplo de variable cualitativa

A continuación, se muestran algunos ejemplos de variables cualitativas:

Podemos clasificar una muestra de personas de acuerdo a su estado civil. En este sentido, hablamos de soltero, casado, viudo o divorciado.

Los pasajeros de un vuelo internacional pueden estar en clase económica o ejecutiva, siendo estas dos posibles categorías una variable cualitativa dicotómica.

Se puede dividir, mediante un sorteo, a los estudiantes de una clase en tres grupos, cada uno correspondiente a un color, por ejemplo, amarillo, rojo y azul. Dicho color es una variable cualitativa.

Los habitantes de una ciudad pueden dividirse de acuerdo a su distrito o zona específica de residencia, que también sería una variable cualitativa.

Un grupo de ciudadanos puede ser clasificado según el estrato socioeconómico: A, B, C, D o E. Esto, en función del rango dentro del cual se encuentra su nivel de ingresos. En este caso, por ejemplo, María Pérez quizás gana X cantidad de euros, lo que sería una variable cuantitativa, y pertenece al nivel socioeconómico C, lo que sería una variable cualitativa.

VARIABLE ORDINAL

Una variable ordinal es un tipo de variable estadística de tipo cualitativo que expresa con palabras una cualidad de naturaleza ordenable.

Es decir, una variable ordinal es una variable que puede ser ordenada. Así, si decimos que en una carrera de 100 metros lisos Andrés quedó primero, José segundo y Pablo tercero. Esa posición es ordenable, se puede ordenar de mayor a menor o de menor a mayor. Es decir, de forma descendente o ascendente.

De manera que, en referencia a las variables cualitativas nos encontramos con las ordinales. Las variables ordinales, a diferencia de las nominales, sí pueden ser ordenadas de forma jerárquica. Otro ejemplo, en este sentido, podría ser que una lesión es leve, moderada o grave. La variable es la gravedad de la lesión y se puede ordenar en función de la gravedad. En

caso de que no sea posible ordenarlo de forma jerárquica estaríamos hablando de una variable nominal.

Ejemplo de variables ordinales

En lo que sigue vamos a ver varios ejemplos de variables ordinales:

Calificación crediticia. Este será mejor cuanto mayor sea la solvencia según la agencia de calificación.

Nota de una prueba. Por ejemplo, un examen que se califica como suspenso, aprobado, notable, sobresaliente y matrícula de honor.

Posición en una carrera deportiva. Primero, segundo, tercero, cuarto, etc.

Satisfacción con un servicio al cliente. Muy insatisfecho, insatisfecho, neutro, satisfecho y muy satisfecho.

Podríamos nombrar otros ejemplos, pero estos son algunos de los más representativos. Lo más importante es saber identificar este tipo de variables estadísticas. Además, vamos a ver dos ejemplos más desarrollados sobre las variables ordinales: nota de una prueba y satisfacción de los clientes de una compañía telefónica respecto al servicio al cliente.

Cliente	Satisfacción
1	Satisfecho
2	Muy satisfecho
3	Insatisfecho
4	Muy satisfecho
5	Satisfecho
6	Insatisfecho
7	Neutro
8	Neutro
9	Satisfecho
10	Muy satisfecho

Los datos anteriores hacen referencia a una variable ordinal. Al ser ordinal, podemos ordenarlo jerárquicamente. Así pues, para ilustrarlo lo haremos en orden descendente. Es decir, lo ordenaremos de más satisfacción a menos satisfacción. Tenemos, por tanto, 3 clientes muy satisfechos, 3 clientes satisfechos, 2 clientes neutros y 2 insatisfechos en relación a la atención telefónica recibida (López, 2019)

VARIABLE NOMINAL

Una variable nominal es un tipo de variable estadística de tipo cualitativo que expresa con nombre una cualidad no necesariamente ordenable.

Dentro de las variables estadísticas podemos encontrarnos, por norma general, dos grandes tipos: cualitativas y cuantitativas.

Así pues, dentro de las variables cualitativas nos encontramos con las nominales. Las cuales, aunque se expresan también con un nombre, se diferencian de las ordinales, en que no necesariamente llevan un orden. Por ejemplo, decir que Juan tiene los ojos verdes, es el caso de una variable nominal. Si tuviéramos una población, ¿cómo podríamos ordenar los colores? ¿De mayor a menor? Salvo que establezcamos una medida, por norma general, no podemos ordenar diferentes colores.

Ejemplo de variables nominales

A continuación tenemos varios ejemplos de variables nominativas:

Nacionalidad. Por ejemplo, mexicano, argentino y español.

Sexo. Hombre o mujer.

Religión. Las diferentes religiones.

Color de piel, de ojos o pelo.

Ideología económica. Capitalismo, socialismo, economía mixta, etc.

Ideología política. Según el diagrama de Nolan tendríamos conservador, progresista, centro, liberal y totalitario.

Y así podríamos seguir con más ejemplos que no necesariamente se pueden ordenar. Al menos, no en términos cuantitativos (no existe jerarquía). En lo que sigue vamos a ver dos ejemplos más desarrollados respectivos a la nacionalidad y al sexo.

Estudiantes de una clase

Imaginemos que estamos en una clase en la que hay 10 alumnos. Queremos saber cuántos hombres hay y cuántas mujeres hay para conocer la distribución porcentual. Así pues, tenemos la siguiente tabla:

Número	Sexo
1	Hombre
2	Mujer
3	Mujer
4	Hombre
5	Mujer
6	Hombre
7	Hombre
8	Hombre
9	Mujer
10	Mujer

Hay, por tanto, cinco hombres y cinco mujeres. Lo que significa que la distribución es del 50% hombres y del 50% mujeres. Se trata de una variable nominal porque no podemos ordenarla jerárquicamente. (López, 2019)

Además cada una de estas variables podría tener más subtipos, ya que tenemos variables de tipo **económico, categóricas, dicotómicas, dependientes, independientes y cardinales**. Es decir, como ya hemos dicho, muchos tipos de variables estadísticas. Por ejemplo, podríamos tener una variable estadística de tipo cuantitativo, discreta y dependiente.

Adicionalmente, también debemos aclarar que el hecho que las variables cualitativas se expresen con nombre no quiere decir que no puedan ser parte de un modelo matemático. Así pues, podríamos crear una variable cuantitativa a partir de una variable cualitativa. Por ejemplo, para el color de ojos podríamos asignar un 1 si tiene los ojos azules, un 2 si tiene los ojos verdes y un 3 si tiene los ojos marrones. O, en otros casos, podríamos también convertir variables dicotómicas que indica SI o NO, en 1 o 0.

VARIABLES ECONOMICAS

Las variables económicas son variables estadísticas que recogen información sobre un fenómeno económico.

Las variables económicas son una parte muy importante de la economía. Ya que, si bien es cierto que una parte de los fenómenos económicos no se pueden cuantificar o es muy difícil cuantificarlos, nos ayudan a estudiar la evolución de la economía.

Hasta bien entrado el siglo XX las variables económicas eran intuitivas. Es decir, dado que no existían herramientas que permitieran recoger datos y procesarlos, se trabaja con ellas bajo supuestos lógicos. Por ejemplo, la variable oferta o la variable empleo. Con el surgimiento de las nuevas tecnologías, el avance sobre el estudio de las variables económicas ha permitido contrastar antiguas teorías y crear nuevas teorías desde un punto de vista empírico.

Como cualquier otra variable estadística, no todas son directamente observables o cuantificables. Por ejemplo, los gustos de un consumidor no son directamente observables. Podemos realizar encuestas y trabajar sobre ellas, pero se trata de algo estimado.

Tipos de variables económicas

Dependiendo de la clasificación que pretendamos realizar, hemos de decir que existen muchos tipos de variables económicas. No obstante, en este artículo nos centraremos en la principal clasificación. Es decir, aquella que distingue el número de agentes económicos que se desea estudiar.

Variable macroeconómica: Las variables macroeconómicas, también conocidas como macromagnitudes, son aquellas que recogen información agregada. Dicho con otras palabras, recogen información de un conjunto de individuos. Por ejemplo, el producto interior bruto (PIB), el desempleo de un determinado país o región, el déficit público o la inflación son variables macroeconómicas.

Variable microeconómica: Las variables microeconómicas, son aquellas que recogen información de un agente económico a nivel individual. En este caso, podríamos hablar de la producción de una determinada empresa, la aversión al riesgo de un inversor o el salario de un empleado.

Para cada una de las variables macroeconómicas o microeconómicas podemos aplicar otras clasificaciones. Por ejemplo, una variable macroeconómica real, una variable macroeconómico flujo o una variable microeconómica bruta.

Estas coletillas, adjetivos o apellidos de bruto, neto, real, nominal, stock, flujo, discreto o continuo, son tan sólo algunos ejemplos. Sin embargo, dado que son comunes a todas las variables no tendrían sentido incluirlas en este apartado. Ya que, por ejemplo todas las variables macroeconómicas se pueden expresar de forma real o nominal.

Análisis económico de las variables económicas

Lo más importante de analizar la realidad económica a través de datos o variables que pretenden expresar un fenómeno económico es conocer sus características y metodología. Ocurre, sobre todo en variables macroeconómicas, que los datos son estimaciones. Es decir, cuando se calcula el PIB de un país es complicado que la medida sea exacta. Sin embargo, existen técnicas que permiten estimarlas con mayor exactitud.

Adicionalmente, también es importante tener en cuenta en qué momentos debemos utilizar las variables en bruto, en neto, real, nominal. Conocer si la variable es un proceso estacionario o

es un proceso no estacionario. Son solo algunos ejemplos que nos ayudará a entender mejor la evolución de la variable y a evitar posibles errores en el análisis. (LOPEZ, 2019)

VARIABLES CATEGORICAS

Una variable categórica es aquella que permite clasificar una serie de datos por medio de valores fijos asociados a una cualidad o categoría concreta.

La variable categórica, a diferencia de las variables cardinales o continuas (que permiten cálculos numéricos), clasifica a los individuos o casos. Normalmente toman valores representados por números enteros, como el uno o el cero, pero estos son solo eso, representaciones.

En el ejemplo lo veremos con más detalle.

Diferencias entre variable categórica y continua

Existen algunas diferencias entre la variable categórica y la continua o cardinal que conviene conocer. Veamos las más relevantes.

En primer lugar, la variable categórica sirve para agrupar y la continua para contar. Es decir, la primera permite formar categorías con una serie de datos. Por ejemplo, el género o el número de hijos. La segunda nos aporta información numérica. Por ejemplo, la edad.

La variable cardinal permite realizar cálculos numéricos, las otras no. De esta forma, en las primeras podemos conocer las medias o las varianzas, mientras que en las otras solo algunos datos, como la moda o los porcentajes de categorías.

Las categóricas son muy útiles para conocer información de tipo cualitativo, es decir, alguna cualidad de los datos. Las continuas nos aportan datos cuantitativos, es decir, cantidades y valores representados por números.

Técnicas estadísticas para variables categóricas

A continuación, veamos las técnicas estadísticas más utilizadas en las variables categóricas, comparándolas con las de las continuas o cardinales.

Estadística descriptiva: En este tipo de variables, los análisis suelen basarse en diagramas de barras y porcentajes, entre otros. Las cardinales permiten aplicar técnicas de análisis para calcular estadísticos de posición como los cuantiles, o de dispersión como las varianzas.

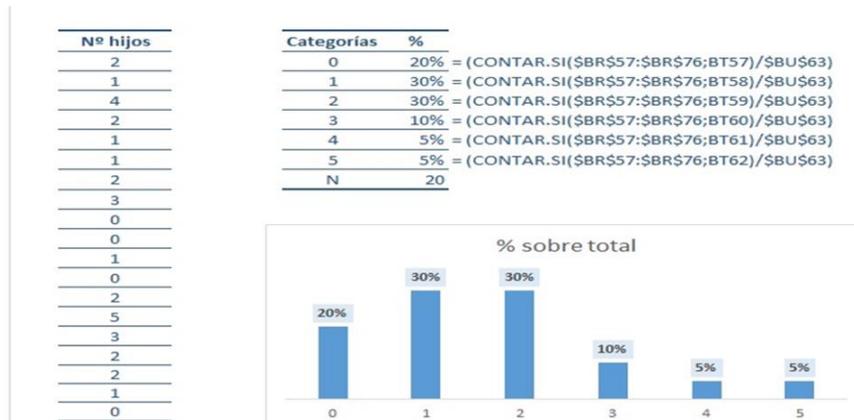
Contraste de hipótesis: En las categóricas, los resultados se pueden extrapolar por medio de los contrastes de hipótesis no paramétricos. Por su parte, las continuas utilizan contrastes paramétricos que también se pueden inferir.

Técnicas de regresión: En este caso, para las primeras se utiliza, entre otras, la regresión logística o similares. Para el otro tipo de variables, la técnica más utilizada es la regresión lineal.

Ejemplo de variable categórica

Para terminar, veamos un ejemplo muy frecuente en el marketing. Imaginemos que queremos vender un producto y nos interesa conocer el estado civil.

Para ello, asignaremos 1 a soltero, 2 a casado, 3 a divorciado, 4 a en pareja y 5 a otros.



En ella, podemos observar que el mayor porcentaje de individuos son solteros, casados y divorciados, siendo las otras dos opciones de solo el 5%.

Como vemos, las variables categóricas son útiles para agrupar. El diagrama de barras nos permite observar mejor dichos porcentajes, ya que es más sencillo comparar el tamaño de las barras.

VARIABLE DICOTOMICA

Una variable dicotómica es aquella que solo puede tomar dos valores. Estos valores, habitualmente son cero, como ausencia, o uno, como presencia.

Por tanto, estamos ante una variable que permite conocer la presencia (uno) o ausencia (cero) de un fenómeno o característica. Además, es de tipo cualitativo y categórico, esto quiere decir que expresa una cualidad, a la vez que permite agrupar los casos en categorías.

Hay que tener en cuenta que siempre tendremos solo dos grupos, de ahí el nombre de dicotómica.

Diferencia entre variable dicotómica y continua

La diferencia fundamental entre la variable dicotómica y la continua es que la primera representa categorías, mientras que la segunda medidas. Sin embargo, la continua se puede dicotomizar, siendo esta característica muy útil en determinadas ocasiones. Para hacerlo solo hay que decidir qué valores representaran el cero y cuáles el uno.

Esta técnica de conversión de variables permite estudiar algunos fenómenos de manera más sencilla. Por otro lado, se produce una pérdida de información que debemos sopesar. Si decidimos que ser alto es el que supera 1,75 metros y ser bajo el resto, no estaremos teniendo en cuenta las alturas intermedias. Dependiendo de qué busquemos puede compensar dicotomizar

La regresión en variables dicotómicas

Una regresión lineal es una forma de relacionar dos variables.

En este caso, una es la independiente, representada por «x», y la otra es la dependiente o «y».

La primera explica el comportamiento de la segunda a través de un parámetro, que es un número positivo o negativo. Sin embargo, la regresión logística, que estudia las variables dicotómicas, es algo diferente

A continuación, veamos su fórmula.

Variable Dicotómica 1

$$p = \frac{e^y}{1+e^y} = F(y).$$
$$F(y) = \alpha + \beta X$$

En este caso estamos ante una probabilidad «p» de que suceda un evento en función de ciertas variables, representadas en (F(Y)).

El número «e» elevado a otro puede obtenerse con una calculadora científica.

La función F(y) es a su vez una ecuación lineal.

Ejemplos de variable dicotómica

Veamos, para terminar, algunos ejemplos utilizados en el método científico, tanto de variables dicotómicas como continuas modificadas.

Un ejemplo habitual es el género. En este caso podríamos utilizar el cero para referirnos al masculino y el uno para el femenino.

La probabilidad de tener una enfermedad basada en un test, que es una escala. Se podría dicotomizar considerando que se está infectado (uno) a partir de un valor y no se está (cero) en caso contrario.

Otro ejemplo sería el resultado de una oposición. En este caso, la nota no es lo importante, sino aprobar (uno) o suspender (cero).

Por último, podemos hablar de cierta estatura para entrar en un cuerpo de seguridad. Aunque es continua, se puede convertir en una variable dicotómica. A partir de una estatura, si cumples sería uno y si no cumples sería cero.

VARIABLES DEPENDIENTES

La variable dependiente es aquella que, dentro de un modelo económico o estadístico, es explicada por otras variables a las que denominamos independientes.

La variable dependiente, en otras palabras, es aquella cuya variación en su valor viene motivada por fluctuaciones en las variables independientes. En otras palabras, la variable dependiente, o explicada, es en torno a la cual gira la investigación, buscándose determinar cómo impactan en ella las variables dependientes o explicativas.

Conviene resaltar que dicha variable puede ser explicada, al mismo tiempo, por una o más variables independientes, cada una de ellas con un peso distinto.

Para poner un ejemplo, el valor presente de una inversión puede ser una variable dependiente que viene determinada a partir del flujo de ingresos futuro, la inversión inicial y la tasa de descuento. Estas últimas serían las variables independientes.

Características de las variables dependientes

Entre las características que presentan las variables dependientes, destacan las siguientes:

Suele corresponderse con el eje de las ordenadas, es decir, con el eje vertical o eje Y. A su vez, la variable independiente se coloca en el eje de las abscisas o eje X.

La variable dependiente podrá ser mejor explicada en tanto en cuanto se incluyan más variables independientes en el modelo.

El investigador define las variables independientes que determinan la variable dependiente en función de un marco teórico. Es decir, no puede determinar, sin base alguna, que la cantidad de lápices en el mercado influye en el precio del té.

Debemos tener en cuenta que una variable no es dependiente en sí misma, sino que dependerá del contexto de la investigación. Por ejemplo, el precio de las manzanas sería una variable de este tipo, siempre que esté estudiando el mercado de las manzanas. Sin embargo, será la variable independiente si se busca hallar el coste de la canasta básica para un consumidor.

Ejemplos de variables dependientes

Algunos ejemplos de variables dependientes son los siguientes:

Supongamos que estoy estudiando el nivel de contaminación de una ciudad, medido en emisiones de dióxido de carbono. Así, esta sería la variable dependiente, mientras que las independientes serían la cantidad de coches en la ciudad, el costo de los medios de transporte público, el estado de las autopistas, la existencia, o no, de semáforos inteligentes, entre otros. Todas estas últimas serían las variables independientes.

Otro ejemplo de variable dependiente podría ser el del precio internacional del café. Este se ve influenciado por la cantidad cosechada, la demanda de los consumidores, la existencia o no de plagas, entre otros factores que constituyen las variables independientes.

VARIABLES INDEPENDIENTES

La variable independiente es aquella que determina el valor de la variable dependiente. Esto, en un modelo o estudio estadístico.

Otra forma de definir la variable independiente, también llamada explicativa, es aquella cuya variación también causa un cambio en la variable dependiente o variable explicada.

Vale aclarar que puede existir más de una variable independiente en una investigación, teniendo cada una de ellas un peso distinto. Es decir, algunas variables explicativas pueden ser más importantes que otras.

Desde el punto de vista del investigador, lo que suele buscar es explicar cómo se forma una variable a partir de otra (u otras), las cuales serán las variables independientes.

Por ejemplo, la cantidad ofertada de un bien puede ser una de las variables independientes que influye en el precio de mercado

Características de la variable independiente

Entre las características de la variable independiente destacan:

Suele corresponderse con el eje de las abscisas, es decir, con el eje horizontal o x. A su vez, la variable dependiente se coloca en el eje de las ordenadas o eje y.

Cuanto más variables independientes se incluyan, una mejor explicación tendrá la variable dependiente.

La variable independiente no requiere de otra variable para incluirse en la investigación, de manera que sus datos simplemente se incorporan sin tener que explicarse cómo se originaron.

El investigador define las variables independientes en función de un marco teórico. Es decir, no puede determinar sin sustento que la cantidad de coches rojos en una ciudad determina la productividad de los habitantes de dicha comunidad

Ejemplos de variables independientes

Algunos ejemplos de variables independientes son:

Supongamos que se busca explicar qué factores definen el monto de compra de un grupo de consumidores en un supermercado. Entre las variables independientes tendremos el precio de los productos, la edad del individuo, si el usuario vive solo o acompañado (pudiendo ser jefe de familia), e incluso podría influir la hora de compra.

Otro ejemplo de variables dependientes lo podríamos observar en una investigación sobre la propagación de una enfermedad. Así, la transmisión podría verse favorecida por una falta de acceso a agua potable, falta de cumplimiento de reglas básicas de aseo, bajo nivel de ciertas vitaminas por mala alimentación, etc. Todos estos factores serían las variables independientes.

VARIABLE CARDINAL

Una variable cardinal, o cuantitativa, es aquella que expresa cantidades, y que se representa por medio de números.

La variable cardinal también se conoce como variable de escala o de razón. Dentro de los tipos de variable estadística, esta es, quizá, una de las más conocidas y utilizadas, por ejemplo, en la regresión lineal simple o múltiple, o en los contrastes de hipótesis paramétricos.

Variable cardinal y categórica

Vamos a ver algunas diferencias entre variables cardinales y categóricas. De esta forma, podremos mostrar la utilidad de cada una.

La variable cardinal sirve para medir, a diferencia de las categóricas (nominales u ordinales) que se utilizan para agrupar. Por tanto, la primera es continua, porque admiten muchos valores. Las categóricas son discretas, porque toman valores concretos que representan categorías.

Las categóricas aportan información de tipo cualitativo. Por su parte, las variables cardinales ofrecen datos cuantitativos.

Esta variable es la única que permite ciertos cálculos estadísticos, como la inferencia. Por ejemplo, utilizan los contrastes de hipótesis paramétricos, mientras que las categóricas utilizan contrastes no paramétricos.

Técnicas estadísticas aplicables a una variable cardinal

Vamos a ver algunas de las técnicas estadísticas más frecuentes que utilizan este tipo de variables. Hemos escrito sobre algunas de ellas, y se puede ampliar información siguiendo los diferentes enlaces que aquí se integran.

La estadística descriptiva: En este caso, tenemos los estadísticos de posición, dispersión o forma, entre otros. Algunos ejemplos, son la media aritmética, la desviación típica o el coeficiente de asimetría.

La regresión lineal: Esta es muy utilizada para relacionar dos variables cardinales. Existen otros tipos como la logística, que permite utilizar variables de tipo dicotómico. A su vez, tenemos la regresión lineal simple, con solo dos variables, o múltiple, con más de dos.

Los contrastes de hipótesis paramétricos: Sirven para hacer inferencia estadística. En ellos se utilizan variables cuantitativas. Se llaman así porque su distribución es conocida gracias a una serie de parámetros, normalmente su media y su varianza.

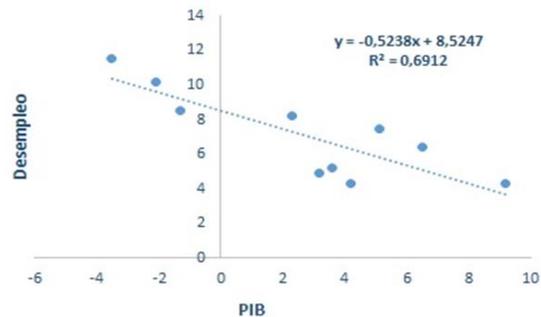
Ejemplo de variable cardinal

Imaginemos que queremos analizar cómo influye el crecimiento económico en el desempleo en un país ficticio.

En la imagen observamos los datos de cada variable, expresados en porcentajes, y ambos de tipo numérico.

A continuación, incluimos la regresión lineal realizada con una hoja de cálculo:

PIB	Desempleo
5,1	7,5
2,3	8,2
6,5	6,4
9,2	4,3
-3,5	11,5
-2,1	10,2
-1,3	8,5
3,6	5,2
4,2	4,3
3,2	4,9



En la siguiente imagen, podemos observar que, por un lado, el coeficiente que acompaña a la variable independiente (X o PIB) en la ecuación de la regresión es negativo (-0.5238). Esto implica que la dependiente (Y o desempleo) se mueve en sentido contrario, disminuyendo si el país tiene crecimiento económico.

El R cuadrado indica si la recta de regresión es adecuada. Dicho sea de paso, en economía, un valor superior al 0,6 es aceptable. Como vemos, ambas magnitudes macroeconómicas se encuadran dentro de una variable cardinal, ya que son numéricas. (Rus Arias, 2021)

2. TABLAS ESTADÍSTICAS

Que son las tablas estadísticas?

Definición: Son arreglos de datos ordenados en filas y columnas que permiten sintetizar, comparar e interpretar de forma sencilla, un conjunto de características que describen el comportamiento de una o más variables.

¿Qué es una tabla estadística?

Es un cuadro que se usa para organizar, clasificar y resumir datos relevantes que se ha recolectado, con la finalidad de informarse sobre algún tema.

Su uso permite registrar, ordenar y resumir los resultados cuantitativos recolectados de alguna variable investigada, así como establecer relaciones entre diversas variables. (Quiñones, 2012)

Tipos de tablas estadísticas

Después de recoger los datos correspondientes a una variable estadística, hay que tabularlos. Eso significa que se debe elaborar una tabla en la que se presentan de forma ordenada:

- Los valores de la variable que se está estudiando y
- El número de individuos de cada valor, es decir su frecuencia.

TABLA TIPO I

Cuando se tiene el número total de veces que se presenta un valor al estudiar una variable, no se elabora ninguna tabla especial, simplemente se anotan los datos de manera ordenada en filas o columnas.

TABLA TIPO II

Cuando de una población más grande se recogen los datos correspondientes a una variable estadística y el recorrido de la variable es pequeño, porque los valores se repiten, se pueden elaborar tablas en las que se resumen los datos.

¿COMO SE ELABORA UNA TABLA?

Se preguntó a los Estudiantes de maestría, si tenían hermanos mayores de 12 años.

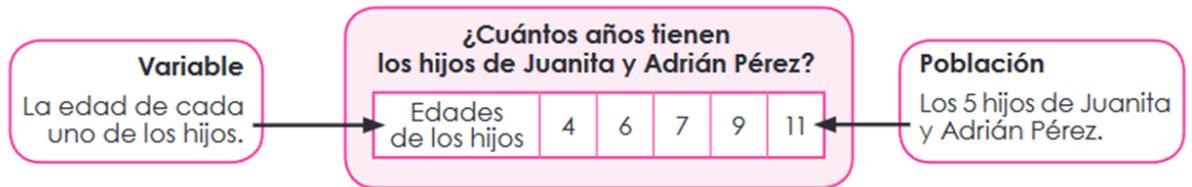
Los datos que se obtuvieron aparecen en la tabla de la derecha; se hizo el recuento de las veces que se repitió el mismo dato (tabla de la izquierda) y se obtuvo el total. Finalmente se elaboró la tabla de frecuencia. Esta informa que: 2 estudiantes no tienen hermanos mayores de 12 años, 11 de ellos tienen un hermano mayor de 12 años, 9 tienen 2 y así sucesivamente

Datos obtenidos					
1	2	0	3	1	1
2	2	1	2	2	2
1	1	3	2	2	1
1	3	3	4	1	3
3	0	1	3	2	1

No. hermanos	RECuento										Frecuencia	
0	•	•										2
1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	11
2	•	•	•	•	•	•	•	•	•			9
3	•	•	•	•	•	•	•					7
4	•											1

TABLA SIMPLE

Esta tabla sirve para registrar los datos que se obtuvieron de una variable. Si la población estudiada es pequeña y no se necesita mayor información, se elabora una tabla sencilla en donde se presenta el total de datos.



En la tabla anterior se registraron los datos obtenidos de una variable o característica de una población; por ella sabemos que Juanita y Adrián tienen cinco hijos y que ellos tienen 4, 6, 7, 9 y 11 años

TABLA DE DOBLE ENTRADA

Es la tabla en la que se recoge más de un dato o valor de una variable de una misma población o muestra

¿Cuántos hombres y cuantas mujeres estudian en la maestría?			
SECCIONES	MUJERES	HOMBRES	TOTAL POR SECCION
A	13	12	25
B	14	14	28
C	10	13	23
TOTALES	37	39	76

Valores de una variable

Valores de una variable

1. Contamos la cantidad de mujeres y hombres que pertenecen a cada sección de maestría.

2. Usamos una tabla de doble entrada para clasificar, ordenar y registrar los datos recolectados.

3. En la tabla, se resume la información obtenida:

- ¿Cuántas mujeres y cuántos hombres hay en cada sección?
- ¿Cuál es el total de mujeres y hombres de todo el grado?
- ¿En cuántas secciones está dividido el 4º cuatrimestre de maestría ?
- ¿Cuántos estudiantes tiene cada sección?
- ¿En qué sección hay más mujeres?

3. GRÁFICOS PARA VARIABLES CUALITATIVAS

¿Qué es una gráfica estadística?

Es un dibujo utilizado para representar la información recolectada, que tienen entre otras funciones:

Hacer visibles los datos que representa.

Mostrar los posibles cambios de esos datos en el tiempo y en el espacio.

Mostrar las relaciones que pueden existir en los datos que representa.

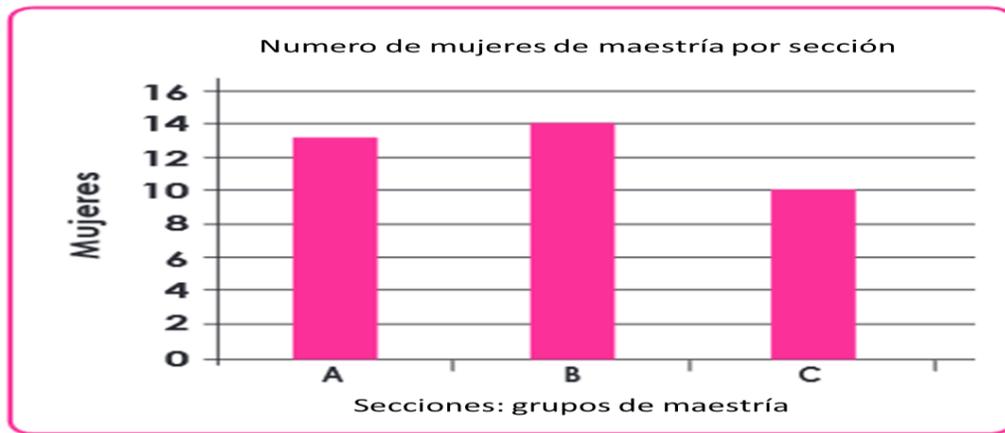
Sistematizar y sintetizar los datos.

Tipos de gráficas estadísticas

Gráficas de columnas y de barras

Se usan para comparar cantidades entre varias categorías.

Los estudiantes de maestría quieren establecer cuántas mujeres están inscritas en ese grado. Del listado de cada sección obtienen los siguientes datos: sección A 13 mujeres; sección B 14 y sección C 10. Con esos datos elaboraron una gráfica de columnas.

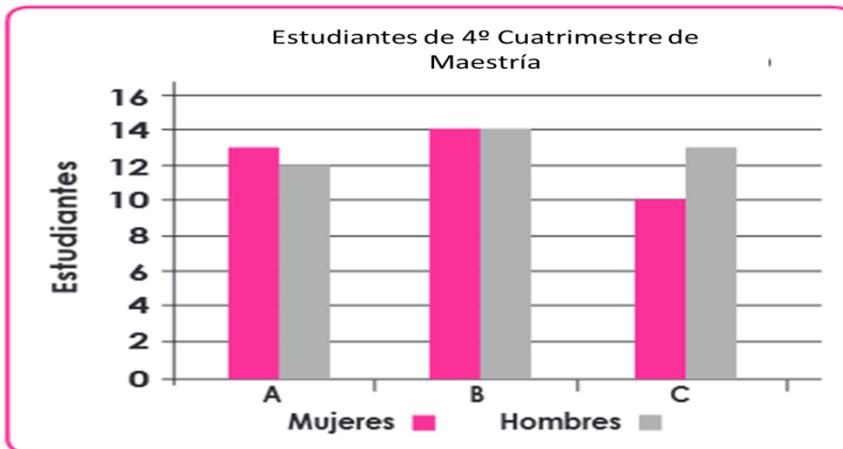


La gráfica expresa el número de mujeres que hay en cada una de las secciones o grupos de Maestría

Gráficas de columnas múltiples

Se usan para representar más de una clasificación de una variable

Los estudiantes quieren establecer cuántas mujeres y cuántos hombres están inscritos en 4º grado de maestría. Del listado de cada sección obtienen los siguientes datos: sección A 13 Mujeres y 12 hombres; sección B 14 mujeres y 14 hombres y sección C 10 y 13 hombres. Con esos datos elaboraron una gráfica de columnas.



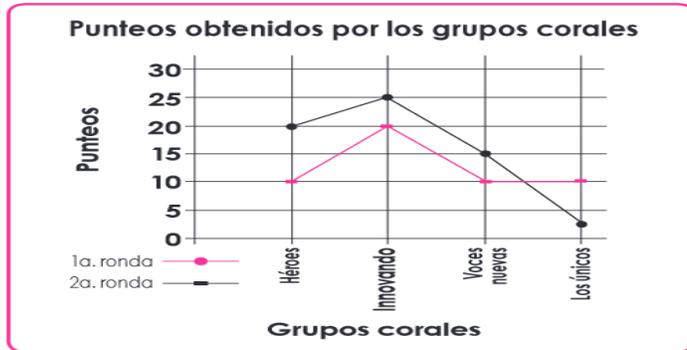
La gráfica expresa el número de mujeres y hombres que están inscritos en cada sección y permiten hacer comparaciones.

Los datos que muestran las tablas y gráficas, si están debidamente representados, permiten hacer un diagnóstico correcto para tomar decisiones. (Batanero y Godino, 2002.)

Gráficas de líneas

Se usan para mostrar una tendencia o comparar valores a largo plazo.

En la escuela se realizó un concurso de grupos corales. Participaron cuatro grupos y se llevaron a cabo dos presentaciones. Los grupos fueron calificados de 0 a 25 puntos, en cada presentación. Se elaboró una gráfica de líneas para identificar la tendencia en los puntajes de los distintos grupos



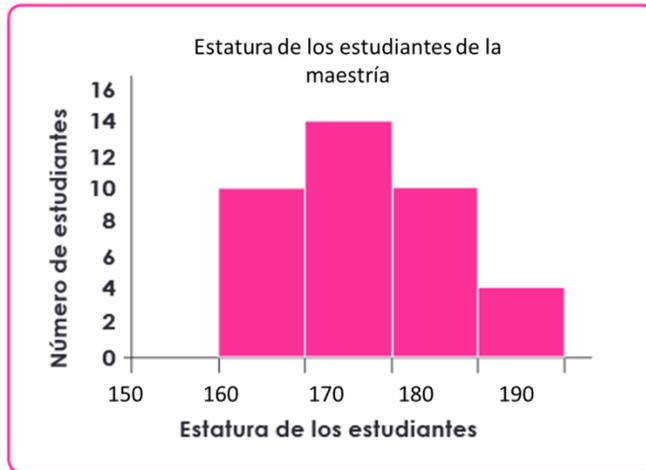
La gráfica se puede observar que el grupo Innovando, alcanzó el mejor puntaje en las dos presentaciones. También muestra que el grupo Los únicos alcanzaron los más bajos puntajes en las dos presentaciones.

Un dato importante que se observa es que Héroes, es el grupo que más diferencia de puntos tuvo entre la primera y la segunda presentación

Histogramas

Representan variables continuas o discretas, con gran cantidad de datos, agrupados en intervalos iguales

Para establecer un programa de salud alimentaria, han pedido que informen acerca de la estatura de los estudiantes de maestría de 4º cuatrimestre



El histograma muestra que se encontraron 10 estudiantes que miden entre 150 y 160cm; 14 estudiantes midieron entre 160 y 170cm; 10 que miden entre 170 y 180 cm y únicamente 4 miden entre 180 a 190cm.

Gráficas circulares

Se usan para representar cualquier tipo de variable en valores netos o en porcentajes. “El círculo representa el total de una cantidad y está dividido según el porcentaje que representa la cantidad” de cada fruta vendida; se divide en 100 partes iguales, el cero y el cien ocupan el mismo lugar.

Los estudiantes hicieron una encuesta acerca del gusto por los temas de Historia.

La información recolectada la presentaron en una gráfica circular.

La gráfica muestra que al 44% de estudiantes de sexto grado sección A no les gustan los temas de Historia, al 24% les gusta poco y al 32% les gustan mucho.

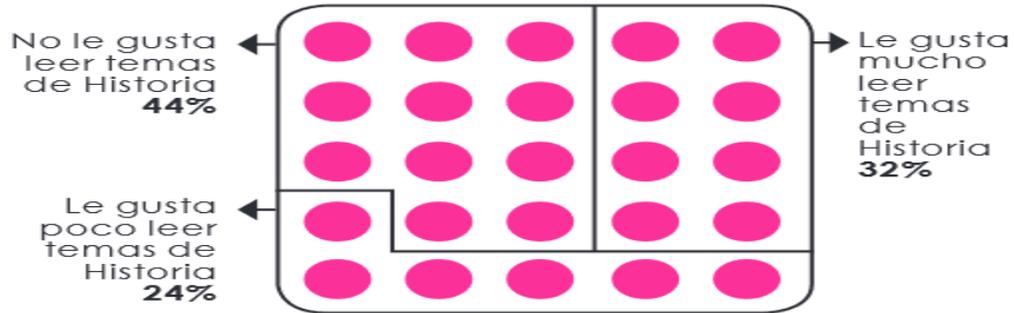


Si cada uno de los puntos es uno de los estudiantes del sexto grado sección A:

¿Qué cantidad de estudiantes no les gustan los temas de Historia?

¿Qué cantidad de estudiantes corresponde al 24%?

Hacer este tipo de comparaciones ayuda a interpretar correctamente la información que presentan las gráficas.



Para que la gráfica se pueda entender, la cantidad de valores de la variable que se representa debe ser pequeña.

La presentación de resultados en gráficas circulares y su interpretación, requiere que el estudiante cuente con aprendizajes previos que le permitan identificar decimales, fracciones y porcentajes

La interpretación de tablas y gráficas estadísticas es útil para:

- Comprender la información estadística que sobre diversos temas proporcionan los medios de comunicación y poder evaluarla de forma crítica.
- Entender la realidad social, económica y política.
- Llevar a cabo investigaciones que requieran interpretar datos.
- Discutir o comunicar las propias opiniones sobre la información que las estadísticas presentan

4. GRÁFICOS PARA VARIABLES CUANTITATIVAS

Gráficos para variables cuantitativas

Para las variables cuantitativas, consideraremos dos tipos de gráficos, en función de que para realizarlos se usen las frecuencias (absolutas o relativas) o las frecuencias acumuladas:

Diagramas diferenciales: Son aquellos en los que se representan frecuencias absolutas o relativas. En ellos se representa el número o porcentaje de elementos que presenta una modalidad dada.

Diagramas integrales:

Son aquellos en los que se representan el número de elementos que presentan una modalidad inferior o igual a una dada. Se realizan a partir de las frecuencias acumuladas, lo que da lugar a gráficos crecientes. Obviamente, este tipo de gráficos no tiene sentido para variables cualitativas.

Según hemos visto existen dos tipos de variables cuantitativas: discretas y continuas.

Vemos a continuación las diferentes representaciones gráficas que pueden realizarse para cada una de ellas así como los nombres específicos que reciben.

Gráficos para variables discretas

Cuando representamos una variable discreta, usamos el diagrama de barras cuando pretendemos hacer una gráfica diferencial. Las barras deben ser estrechas para representar que los valores que toma la variable son discretos. El diagrama integral o acumulado tiene, por la naturaleza de la variable, forma de escalera. Un ejemplo de diagrama de barras así como su diagrama integral correspondiente están representados en la figura 6.

Ejemplo

Se lanzan tres monedas al aire en 8 ocasiones y se contabiliza el número de caras, X , obteniéndose los siguientes resultados: $X \rightarrow 2, 1, 0, 1, 3, 2, 1, 2$. Representar gráficamente el resultado.

Solución: En primer lugar observamos que la variable X es cuantitativa discreta, presentando las modalidades: $X \in 0, 1, 2, 3$

Ordenamos a continuación los datos en una tabla estadística, y se representa la misma en la figura 6

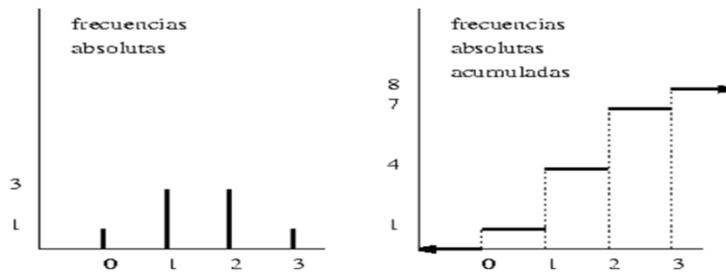


Figura 6. Diagrama diferencial (barras) e integral para una variable discreta. Obsérvese que el diagrama integral (creciente) contabiliza el número de observaciones de la variable inferiores o iguales a cada punto del eje de abscisas

x_i	n_i	f_i	N_i	F_i
0	1	1/8	1	1/8
1	3	3/8	4	4/8
2	3	3/8	7	7/8
3	1	1/8	8	8/8
	$n = 8$	1		

Ejemplo

Clasificadas 12 familias por su número de hijos se obtuvo:

Número de hijos (x_i)	1	2	3	4
Frecuencias (n_i)	1	3	5	3

Comparar los diagramas de barras para frecuencias absolutas y relativas. Realizar el diagrama acumulativo creciente.

Solución: En primer lugar, escribimos la tabla de frecuencias en el modo habitual:

Variabes	F. Absol.	F. Rel.	F. Acum.
x_i	n_i	f_i	N_i
1	1	0,083	1
2	3	0,250	4
3	5	0,416	9
4	3	0,250	12
	12	1	

Con las columnas relativas a x_i y n_i realizamos el diagrama de barras para frecuencias absolutas, lo que se muestra en la figura 7. Como puede verse es idéntico (salvo un cambio de escala en el eje de ordenadas) al diagrama de barras para frecuencias relativas y que ha sido calculado usando las columnas de x_i y f_i . El diagrama escalonado (acumulado) se ha construido con la información procedente de las columnas x_i y N_i .

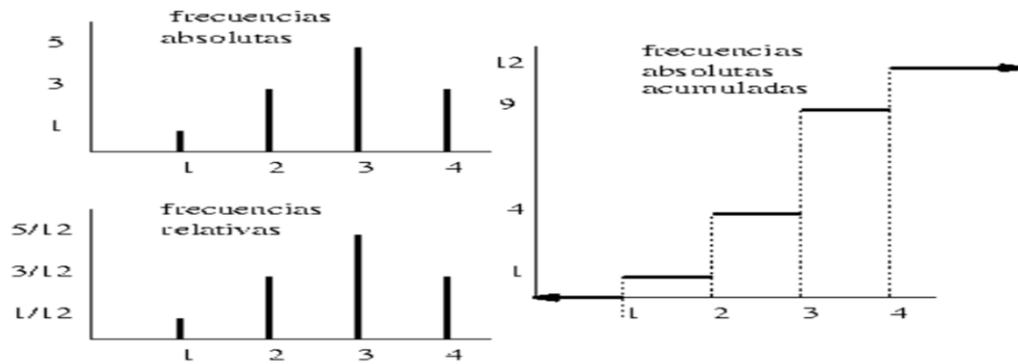


Figura 7. Diagramas de frecuencias para una variable discreta

Gráficos para variables continuas

Cuando las variables son continuas, utilizamos como diagramas diferenciales los histogramas y los polígonos de frecuencias.

Un histograma se construye a partir de la tabla estadística, representando sobre cada intervalo, un rectángulo que tiene a este segmento como base. El criterio para calcular la altura de cada rectángulo es el de mantener la proporcionalidad entre las frecuencias absolutas (o relativas) de cada intervalo y el área de los mismos.

El polígono de frecuencias se construye fácilmente si tenemos representado previamente el histograma, ya que consiste en unir mediante líneas rectas los puntos del histograma que corresponden a las marcas de clase. Para representar el polígono de frecuencias en el primer y último intervalo, suponemos que adyacentes a ellos existen otros intervalos de la misma amplitud y frecuencia nula, y se unen por una línea recta los puntos del histograma que corresponden a sus marcas de clase. Obsérvese que de este modo, el polígono de frecuencias tiene en común con el histograma el que las áreas de la gráficas sobre un intervalo son idénticas. Véanse ambas gráficas diferenciales representadas en la parte superior de la figura 8.

El diagrama integral para una variable continua se denomina también polígono de frecuencias acumulado, y se obtiene como la poligonal definida en abscisas a partir de los extremos de los intervalos en los que hemos organizado la tabla de la variable, y en ordenadas por alturas que son proporcionales a las frecuencias acumuladas. Dicho de otro modo, el polígono de frecuencias absolutas es una primitiva del histograma. Véase la parte inferior de la figura 8, en la que se representa a modo de ilustración los diagramas correspondientes a la variable cuantitativa continua expresada en la tabla siguiente:

Intervalos	c_i	n_i	N_i
0 - 2	1	2	2
2 - 4	3	1	3
4 - 6	5	4	7
6 - 8	7	3	10
8 - 10	9	2	12
		12	

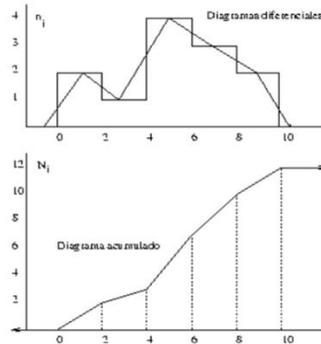


Figura 8. Diagramas diferenciales e integrales para una variable continua.

Ejemplo

La siguiente distribución se refiere a la duración en horas (completas) de un lote de

500 tubos:

Duración en horas	Número de tubos
300 - 500	50
500 - 700	150
700 - 1.100	275
más de 1.100	25
	<i>Total 500</i>

Representar el histograma de frecuencias relativas y el polígono de frecuencias. Trazar la curva de frecuencias relativas acumuladas. Determinar el número mínimo de tubos que tienen una duración inferior a 900 horas.

Solución: En primer lugar observamos que la variable en estudio es discreta (horas completas), pero al tener un rango tan amplio de valores resulta más conveniente agruparla en intervalos, como si de una variable continua se tratase. La consecuencia es una ligera pérdida de precisión.

El último intervalo está abierto por el límite superior. Dado que en él hay 25 observaciones puede ser conveniente cerrarlo con una amplitud razonable. Todos los intervalos excepto el tercero tienen una amplitud de 200 horas, luego podríamos cerrar el último intervalo en 1300 horas.

Antes de realizar el histograma conviene observar que el histograma representa las frecuencias de los intervalos mediante áreas y no mediante alturas. Sin embargo nos es mucho más fácil hacer representaciones gráficas teniendo en cuenta estas últimas. Si todos los intervalos

tienen la misma amplitud no es necesario diferenciar entre los conceptos de área y altura, pero en este caso el tercer intervalo tiene una amplitud doble a los demás, y por tanto hay que repartir su área en un rectángulo de base doble (lo que reduce su altura a la mitad).

Así será conveniente añadir a la habitual tabla de frecuencias una columna que represente a las amplitudes a_i de cada intervalo, y otra de frecuencias relativas rectificadas, f'_i , para representar la altura del histograma. Los gráficos requeridos se representan en las figuras 9 y 10

Intervalos	a_i	n_i	f_i	f'_i	F_i
300 – 500	200	50	0,10	0,10	0,10
500 – 700	200	150	0,30	0,30	0,40
700 – 1.100	400	275	0,55	0,275	0,95
1.100 – 1.300	200	25	0,05	0,05	1,00
		$n = 500$			

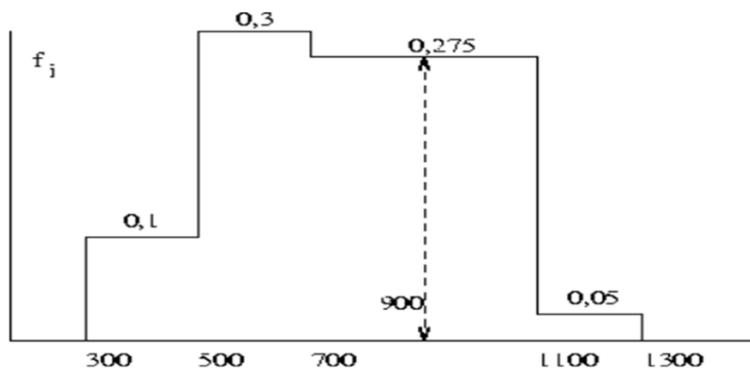


Figura 9. Histograma. Obsérvese que la altura del histograma en cada intervalo es f_{0i} que coincide en todos con f_i salvo en el intervalo 700 — 1.100 en el que $f_{0i} = 1/2 f_i$ ya que la amplitud de ese intervalo es doble a la de los demás.

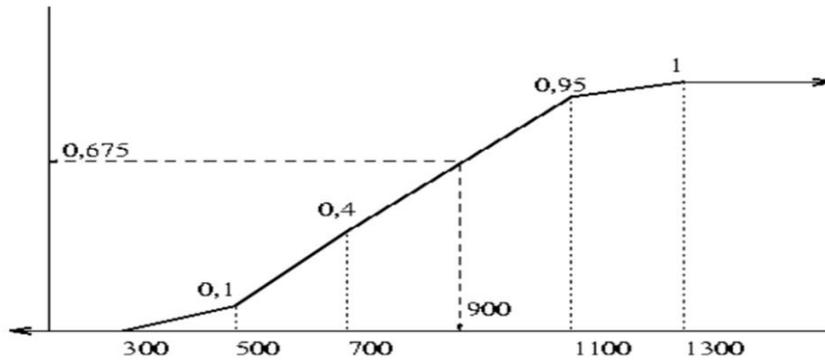


Figura 10. Diagrama acumulativo de frecuencias relativas

Por otro lado, mirando la figura 9 se ve que sumando frecuencias relativas, hasta las 900 horas de duración hay $0,10 + 0,30 + 0,275 = 0,675 = 67,5\%$ de los tubos.

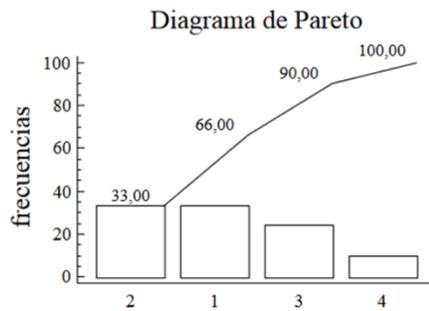
Esta cantidad se obtiene de modo más directo viendo a qué altura corresponde al valor 900 en el diagrama de frecuencias acumuladas (figura 10). Como en total son 500 tubos, el número de tubos con una duración igual o menor que 900 horas es $0,675 \times 500 = 337,5$, esto es, redondeando, 338 tubos.

Gráficos de Pareto

W. Pareto fue un economista italiano de siglo XIX que enunció el principio de la distribución de la riqueza, diciendo que el 80% de la misma está en manos del 20% de la población.

El diagrama de Pareto consiste en clasificar los factores que intervienen en un proceso por su orden de importancia, para poder tratar cada uno de ellos de forma adecuada a su peso específico. En realidad, no deja de ser un histograma que ordena las clases de mayor a menor frecuencia, junto a un polígono de frecuencias acumuladas.

En STATGRAPHICS se obtiene en el menú Avanzado ->Control de Calidad ->Análisis de Pareto



Pareto Chart with Cumulative Frequencies

Class	Rank	Count	Weight	Weighted Score	Cum. Score	Percent	Cum. Percent
2	1	33	1	33	33	33,00	33,00
1	2	33	1	33	66	33,00	66,00
3	3	24	1	24	90	24,00	90,00
4	4	10	1	10	100	10,00	100,00
Total		100		100			

(htt)

Comentarios Final

La bioestadística y la estadísticas en el sector salud donde laboro es de suma importancia su uso ya que en ellas se centra su contenido por medio de cifras que resumen la información relacionada con la salud. De toda la población en general de acuerdo a los estudios de comunidad en donde se ve reflejada toda esa información en cuanto a la economía, política, religión,

Podemos informar explícitamente de:

Cuántas personas habitan una comunidad, un estado . un país o en el mundo entero

Cuántas personas son mujeres, hombres, en las diferentes etapas de la vida que en un gráfico llamada pirámide poblacional se especifica notablemente la contabilidad de hombres y mujeres por grupos de edad

Cuántas personas en el país tienen una enfermedad o cuántas personas la contrajeron en un determinado período de tiempo

Cuántas personas de cierto grupo tienen una enfermedad. Los grupos pueden basarse en ubicación, raza, grupo étnico, sexo, edad, profesión, nivel de ingresos o nivel de educación. Esto puede ayudar a identificar disparidades de la salud

Si un tratamiento es seguro y efectivo

Cuántas personas nacieron y murieron, las que se conocen como estadísticas vitales

Cuántas personas tienen acceso y usan la atención médica

La calidad y eficiencia de nuestro sistema de salud

Costos de atención médica, incluyendo cuánto paga el gobierno, los empleadores y las personas por la atención médica. Puede incluir cómo la mala salud puede afectar económicamente al país

El impacto de los programas y políticas gubernamentales en la salud

Factores de riesgo para diferentes enfermedades. Por ejemplo, cómo la contaminación del aire puede aumentar el riesgo de enfermedades pulmonares

Formas de reducir el riesgo de enfermedades, como hacer ejercicio y perder peso para reducir el riesgo de diabetes tipo 2

Así también en el diagnóstico de salud nos damos cuenta por medio de cifras estadísticas como se encuentran constituidas las familias por número de integrantes

En algunas instituciones de salud se realizan reportes ya sean diarios, semanales y mensuales de la atención de pacientes de acuerdo a especialidad, a patología, a grupos de edad

Es así como la estadística se maneja con sus distintas variables en el sector salud

Los números en un gráfico o en un cuadro pueden parecer sencillos, pero no siempre es así. Es importante ser crítico y considerar la fuente. Si es necesario, haga preguntas que le ayuden a comprender las estadísticas y lo que están mostrando.

Debe uno tener la capacidad de análisis para poder entender y comprender todo lo relacionado a las gráficas, la información que nos desea transmitir de forma resumida

Es una tarea difícil que lleva mucho tiempo realizarla y que debe ser realizada por un equipo multidisciplinario ya que toda la información obtenida será por medio del personal sanitario médicos y enfermeras, quienes harán un diagnóstico de salud en todos los aspectos y concentrarán la información por medio de gráficas, tablas, tabuladores etc. y ya realizada toda esta

información se pasara a nivel central en donde expertos en estadística realizaran todo el proceso estadístico de todo el estado y esta a su vez pasara a nivel nacional.

BIBLIOGRAFIA

(s.f.). Obtenido de

<http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/EDescrip/tema2.pdf>

https://www.researchgate.net/publication/235780351_Tablas_Estadisticas

(20012). Serie de Cuadernillos Pedagógicos. En D. G. Educativa, *Serie de Cuadernillos Pedagógicos* (2012 ed., Vol. 5, pág. PP 44). GUATEMALA , GUATEMALA : DIGEDUCA .

Guillermo Westreicher. (07 de enero de , 2021). *economipedia .com*. Recuperado el 14 de Noviembrw de 2021, de <https://economipedia.com/definiciones/variable-cuantitativa.html>

LOPEZ, J. F. (23 de agosto de 2019). *ECONOMIPEDIA*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2021, de <https://economipedia.com/definiciones/variable-economica.html>

López, J. F. (15 de DICIEMBRE de 2019). *ECONOMIPEDIA.COM*. Recuperado el 15 de NOVIEMBRE de 2021, de <https://economipedia.com/definiciones/variable-ordinal.html>

Quiñones, A. (2012). *Serie de Cuadernillos Pedagógicos de la Evaluacion a la Accion* (divulgacion_digeduca@mineduc.gob.gt ed.). Guatemala, Guatemala , Guatemala : Direccion General de Evaluacion e investigacion Educativa.

Rincon, L. (2017). *temas de matematicas*. (F. d. UNAM, Ed.) Ciudad Universitaria Coyoacan, Mexico D:F., Mexico : Las prensas de Ciencias UNAM .

<https://lya.fciencias.unam.mx/lars/Publicaciones/ed2017.pdf>

Rus Arias, E. O. (04 de 03 de 2021). *economipedia* . Recuperado el 15 de Noviembre de 2021, de <https://economipedia.com/definiciones/variable-cardinal.html>