



TEC AZUAY
INSTITUTO UNIVERSITARIO

UNIDAD 2

**TIPOS DE VARIABLES, FRECUENCIAS
Y ESCALAS DE MEDICIÓN**

VARIABLES

Variable es una **característica** (magnitud, vector o número) que puede ser medida, adoptando diferentes valores en cada uno de los casos de un estudio.

Según la medición:

- **Variables cualitativas:** Son las variables que expresan distintas cualidades, características o modalidad. Cada modalidad que se presenta se denomina atributo o categoría y la medición consiste en una clasificación de dichos atributos. Las variables cualitativas pueden ser ordinales y nominales. Las variables cualitativas pueden ser **dicotómicas** cuando sólo pueden tomar dos valores posibles como *sí y no*, *hombre y mujer* o son **politómicas** cuando pueden adquirir tres o más valores. Dentro de ellas podemos distinguir:
 1. **Variable cualitativa ordinal:** La variable puede tomar distintos valores ordenados siguiendo una escala establecida, aunque no es necesario que el intervalo entre mediciones sea uniforme, por ejemplo, *leve, moderado, grave*.
 2. **Variable cualitativa nominal:** En esta variable los valores no pueden ser sometidos a un criterio de orden como por ejemplo los colores o el lugar de residencia.

- **Variables cuantitativas:** Son las variables que se expresan mediante cantidades numéricas. Las variables cuantitativas además pueden ser:
 1. **Variable discreta:** Es la variable que presenta separaciones o interrupciones en la escala de valores que puede tomar. Estas separaciones o interrupciones indican la ausencia de valores entre los distintos valores específicos que la variable pueda asumir. Ejemplo: El número de hijos (1, 2, 3, 4, 5).
 2. **Variable continua:** Es la variable que puede adquirir cualquier valor dentro de un intervalo especificado de valores. Por ejemplo el peso (2,3 kg, 2,4 kg, 2,5 kg, ...) o la altura (1,64 m, 1,65 m, 1,66 m, ...), que solamente está limitado por la precisión del aparato medidor, en teoría permiten que siempre exista un valor entre dos cualesquiera.

Según la **influencia** que asignemos a unas variables sobre otras, podrán ser:

- **Variables independientes:** Son las que el investigador escoge para establecer agrupaciones en el estudio, clasificando intrínsecamente a los casos del mismo. Un tipo especial son las **variables de control**, que modifican al resto de las variables independientes y que de no tenerse en cuenta adecuadamente pueden alterar los resultados por medio de un sesgo.
- **Variables dependientes:** Son las variables de respuesta que se observan en el estudio y que podrían estar influenciadas por los valores de las variables independientes.

Variable Independiente:

es aquella característica o propiedad que se supone ser la causa del fenómeno estudiado. En investigación experimental se llama así, a la variable que el investigador manipula.

Variable Dependiente:

Hayman (1974 : 69) la define como propiedad o característica que se trata de cambiar mediante la manipulación de la variable independiente.

La variable dependiente es el factor que es observado y medido para determinar el efecto de la variable independiente.

Variable Interviniente:

Son aquellas características o propiedades que de una manera u otra afectan el resultado que se espera y están vinculadas con las variables independientes y dependientes.

Variable Moderadora:

Según Tuckman: representan un tipo especial de variable independiente, que es secundaria, y se selecciona con la finalidad de determinar si afecta la relación entre la variable independiente primaria y las variables dependientes.

Escalas

Escalas de medición de variables

Uno de los elementos fundamentales de la definición de una variable es el tipo de escala que utilizaremos para medirla. En función de la escala elegida decidiremos su codificación, tratamiento informático y estadístico.

Hay cuatro tipos de escalas de medición, que ordenadas en orden creciente de potencia, según la proporción de información que contienen, son:

- Nominal.
- Ordinal.
- De intervalos.
- De razones o *ratios*.

Escala nominal

Consta de dos o más categorías **mutuamente excluyentes**. Si solo hay dos, se llama escala nominal **dicotómica**. A cada categoría se le suele asignar un número de código sin significado cuantitativo, lo que facilita su introducción en bases de datos. En cualquier situación, si se usa una codificación propia, debe tenerse claro lo que significa cada código para cada variable.

Veamos algunos ejemplos:

- Sexo: 1) masculino; 2) femenino.
- Fumar: 0) no; 1) sí.
- Estado civil: 1, casado; 2, soltero; 3, viudo; 4, divorciado,
- Procedencia del ingreso: 1, urgencias; 2, consultas; 3, otro hospital.

Escala ordinal

Las variables ordinales tienen la cualidad adicional, respecto a la escala nominal, de que **sus categorías están ordenadas** por rango; cada clase posee una misma relación posicional con la siguiente; es decir, la escala muestra situaciones escalonadas. Si se usan números, su única significación está en indicar la posición de las distintas categorías en la serie; sin embargo, no asumen que la distancia del primer escalón al segundo sea la misma que la del segundo al tercero. Veamos algunos ejemplos:

- Clase social: 1) baja, 2) media, 3) alta.
- Grados de reflujo vesicoureteral: grados 1, 2, 3, 4.
- Conformidad con una afirmación: 0) completo desacuerdo, 1) acuerdo parcial, 2) acuerdo total.
- Fumar: 0) no fumador, 1) fumador leve, <10/día; 2) fumador moderado, 10-20/día, y 3) gran fumador, >20/día).

Escalas de intervalos

Las escalas de intervalos poseen la cualidad adicional de que **los intervalos entre sus clases son iguales**. Diferencias iguales entre cualquier par de números de la escala indican diferencias también iguales en el atributo sometido a medición. Veamos un ejemplo: la diferencia de temperatura entre

una habitación a 22 grados centígrados y otra a 26 es la misma que la existente entre dos a 33 y 37 grados centígrados, respectivamente.

Sin embargo, la razón entre los números de la escala no es necesariamente la misma que la existente entre las cantidades del atributo. Ejemplo: una habitación a 20 grados no está el doble caliente que otra a 10. Ello se debe a que el cero de la escala no expresa el valor nulo o ausencia de atributo.

Escalas de razones

Su cualidad adicional es que el **cero sí indica ausencia de atributo**. En consecuencia, la razón entre dos números de la escala es igual a la existente entre las cantidades del atributo medido. **Ejemplos:**

- Peso: medido en kilogramos.
- Concentración de glucosa en una muestra: medida en mg/dl.
- Tasa de mortalidad: muertes por 1000 personas en riesgo.
- Ingresos: medidos en euros.

Las escalas de intervalos y razones se llaman también métricas o dimensionales. Las variables continuas van a medirse con escalas de razones o intervalos, por lo que es habitual que nos refiramos a ellas englobándolas como **escalas continuas**, ya que comparten estrategias de análisis, como la elección del test estadístico. Algunos paquetes estadísticos, como SPSS, las denominan simplemente “**escalas**”.

Cuando en la recogida de una variable continua (escala de razones o intervalos) no podemos recoger valores a partir de un límite (por ejemplo: cargas virales superiores a 100 000), si optamos por mantener esas observaciones en el análisis, la variable se comporta en ese rango como una variable ordinal.

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

El manejo de la información requiere de la ordenación de datos de tal forma que permita la obtención de una forma más fácil la obtención de conclusiones acerca de la muestra. Una primera ordenación se realiza mediante el manejo de tablas, en las que se ordenan los datos de acuerdo a ciertas características de los datos.

El manejo de datos discretos permite la manipulación de tablas, sobre todo cuando el número de datos no es muy reducido. A continuación describiremos la manipulación de datos mediante el manejo de datos discretos y continuos.

Las variables a ser manejadas en el estudio, en el caso de valores discretos, se puede representar mediante una tabla en la que se representa los variables mediante variables con nombre como (x_i) y el número de veces en que un dato se representara mediante frecuencias, frecuencias absolutas, frecuencias relativas.

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

El manejo de datos discretos permite la manipulación de tablas, sobre todo cuando el número de datos no es muy reducido. A continuación describiremos la manipulación de datos mediante el manejo de datos discretos y continuos.

Las variables a ser manejadas en el estudio, en el caso de valores discretos, se puede representar mediante una tabla en la que se representa los variables mediante variables con nombre como (x_i) y el número de veces en que un dato se representara mediante frecuencias, frecuencias absolutas, frecuencias relativas.

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

¿Para qué se construyen las tablas de frecuencias ?

1. ORDENAR
2. AGRUPAR
3. RESUMIR información

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

El formato general de una tabla estadística , llamada también TABLA DE FRECUENCIAS O TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS es la siguiente:

Nombre de la variable	Frecuencia
Categorías o Recorrido de la variable	Frecuencias Observadas
TOTAL	n

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

En la siguiente tabla se presenta el motivo de la consulta médica, durante una semana.

Motivo Consulta	Número de pacientes
Bronquitis	19
Otitis	13
Heridas	7
Fracturas	18
Vacunas	20

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

TIPOS DE FRECUENCIAS

a) Frecuencia o Frecuencia Absoluta: Es el número de veces que se presenta un valor o categoría de una variable. Se representa por f_i .

b) Frecuencia Relativa: La frecuencia relativa se puede expresar en términos de porcentaje o de proporción y se representa por fr . (Es la razón entre la frecuencia absoluta y el total de datos)

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Los siguientes datos corresponden a las notas obtenidas por un curso de **24 alumnos** en un trabajo de matemáticas:

3,2 4,2 5,6 6,0 2,8 3,9 4,2 4,2 5,0 5,0
3,9 3,9 3,2 3,2 4,2 5,6 6,0 6,0 3,2
6,0 4,2 5,0 5,6 5,0

Ordenemos estos datos en una tabla:

Anota en tu cuaderno una tabla de frecuencias que considere

- **Nombre de variable: Notas**
- **Frecuencia Absoluta**
- **Frecuencia relativa**

Si tu resultado es un decimal, usa 3 dígitos después de la coma

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Nota	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Porcentual (%)
2,8			
3,2			
3,9			
4,2			
5,0			
5,6			
6,0			

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Nota	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Porcentual (%)
2,8	1	0,041	4,166
3,2	4	0,166	16,666
3,9	3	0,125	12,500
4,2	5	0,208	20,833
5,0	4	0,166	16,666
5,6	3	0,125	12,500
6,0	4	0,166	16,666

¿Qué conclusiones puedes obtener de la tabla anterior?

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Ejercicio propuesto

En una clase de 30 alumnos se ha preguntado el número de hermanos que tienen, el resultado ha sido el siguiente:

2	1	1	0	1	2	1	5	3	6
1	2	0	3	0	1	1	2	3	4
4	2	1	1	1	2	0	3	1	1

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Si presentamos esta información en una tabla de frecuencias , queda como sigue:

N ° de hermanos	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa porcentual

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Si presentamos esta información en una tabla de frecuencias , queda como sigue:

N ° de hermanos	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa porcentual
0	4	0,133	13
1	12	0,400	40
2	6	0,200	20
3	4	0,133	23
4	2	0,066	67
5	1	0,033	3
6	1	0,033	3

TABLA DE FRECUENCIAS CON DATOS AGRUPADOS

60; 66; 77; 70; 66; 68; 57; 70; 66; 52; 75; 65; 69; 71; 58; 66; 67; 74; 61;
63; 69; 80; 59; 66; 70; 67; 78; 75; 64; 71; 81; 62; 64; 69; 68; 72; 83; 56;
65; 74; 67; 54; 65; 65; 69; 61; 67; 73; 57; 62; 67; 68; 63; 67; 71; 68; 76;
61; 62; 63; 76; 61; 67; 67; 64; 72; 64; 73; 79; 58; 67; 71; 68; 59; 69; 70;
66; 62; 63; 66;

Ejemplo: Quieren conocer si un grupo de individuos está a favor o en contra de la exhibición de imágenes violentas por televisión, para lo cual han recogido los siguientes datos:

X: 2,1,5,3,3,2,3,1,4,2,4,2,3,2,3,4,3,3,1,2

(Regla de codificación:

1= En contra.

2= Bastante en contra.

3= Indiferente.

4= Bastante a favor.

5= A favor.)

La inspección de los datos originales no permite responder fácilmente a cuestiones como cuál es la actitud mayoritaria del grupo, y resulta bastante más difícil determinar la magnitud de la diferencia de actitud entre hombres y mujeres.

Podemos hacernos mejor idea si disponemos en una tabla los valores de la variable acompañados del número de veces (la frecuencia) que aparece cada valor:

X	f
1	3
2	6
3	7
4	3
5	1
Total	20

X: Símbolo genérico de la variable.

f: Frecuencia (también se simboliza como n_i).

La distribución de frecuencias de los datos del ejemplo muestra que la actitud mayoritaria de los individuos del grupo estudiado es indiferente.

La interpretación de los datos ha sido facilitada porque se ha reducido el número de números a examinar (en vez de los 20 datos originales, la tabla contiene 5 valores de la variable y 5 frecuencias).

ELABORAR LA TABLA DE DATOS AGRUPADOS

1) Rango (R): Se calcula como la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de la variable de la muestra

Máximo: 32 (máx.)

$R = \text{máx} - \text{mín}$

Mínimo: 2 (mín.)

$R = 32 - 2 = 30$

2) Número intervalos (k): Corresponde a la cantidad de veces que se divide el rango, este número siempre es entero distinto de cero. Se denomina **Número de intervalo** o **Número de clase**.

3) Determinar la amplitud (a): La amplitud es el tamaño de cada clase o intervalo, y se determina como la razón entre el rango (R) y el número de clases o intervalos (k):

$a = \frac{R}{k}, k \neq 0$, En el caso del ejemplo que estamos desarrollando:

$$a = \frac{30}{6} = 5$$

REGLA DE STURGES

La **regla de Sturges**, propuesta por Herbert Sturges en 1926, es una regla práctica acerca de como calcular el número de clases o intervalos de una tabla de frecuencia de datos agrupados (cuando no nos dan el k).

Este número viene dado por la siguiente expresión:

$$k = 1 + 3,322 \cdot \log N$$

N: cantidad de datos

El valor de **k** (número de clases o intervalos) es común redondearlo al entero más cercano.

REGLA DE STURGES

La **regla de Sturges**, propuesta por Herbert Sturges en 1926, es una regla práctica acerca de como calcular el número de clases o intervalos de una tabla de frecuencia de datos agrupados (cuando no nos dan el k).

Este número viene dado por la siguiente expresión:

$$k = 1 + 3,322 \cdot \log N$$

N: cantidad de datos

El valor de **k** (número de clases o intervalos) es común redondearlo al entero más cercano.

REGLA DE STURGES

La **regla de Sturges**, propuesta por Herbert Sturges en 1926, es una regla práctica acerca de como calcular el número de clases o intervalos de una tabla de frecuencia de datos agrupados (cuando no nos dan el k).

Este número viene dado por la siguiente expresión:

$$k = 1 + 3,322 \cdot \log N$$

N: cantidad de datos

El valor de **k** (número de clases o intervalos) es común redondearlo al entero más cercano.

DATOS AGRUPADOS

Marca de clase:

Corresponde al valor central de cada intervalo. Es el promedio de los extremos del intervalo.

Las estaturas de los alumnos de un colegio viene dada por la tabla:

Estatura (cm)	Frecuencia	Marca de clase
[150, 160[120	155
[160, 170[240	165
[170, 180[150	175
[180, 190]	80	185

ELABORAR LA TABLA DE DATOS AGRUPADOS

Edades de 50 personas: 38 - 15 - 10 - 12 - 62 - 46 - 25 - 56 -
27 - 24 - 23 - 21 - 20 - 25 - 38 - 27 - 48 - 35 - 50 - 65 - 59 - 58
- 47 - 42 - 37 - 35 - 32 - 40 - 28 - 14 - 12 - 24 - 66 - 73 - 72 - 70
- 68 - 65 - 54 - 48 - 34 - 33 - 21 - 19 - 61 - 59 - 47 - 46 - 30 - 30

ELABORAR LA TABLA DE DATOS AGRUPADOS

	Intervalos o clases Edades (x)	Marca de Clases X_i	Frecuencia Absoluta f_i	Frecuencia Absoluta Acumulada F_2	Frecuencia Relativa h_i	Frecuencia Relativa Acumulada H_i
1	[10 - 19)					
2	[19 - 28)					
3	[28 - 37)					
4	[37 - 46)					
5	[46 - 55)					
6	[55 - 64)					
7	[64 - 73]					
		TOTAL:				

ELABORAR LA TABLA DE DATOS AGRUPADOS

	Intervalos o clases Edades (x)	Marca de Clases X_i	Frecuencia Absoluta f_i	Frecuencia Absoluta Acumulada F_i	Frecuencia Relativa h_i	Frecuencia Relativa Acumulada H_i
1	[10 - 19)	14,5	5	5	0,1	0,1
2	[19 -28)	23,5	11	16	0,22	0,32
3	[28 -37)	32,5	8	24	0,16	0,48
4	[37 - 46)	41,5	5	29	0,1	0,58
5	[46 - 55)	50,5	8	37	0,16	0,74
6	[55 - 64)	59,5	6	43	0,12	0,86
7	[64 - 73]	68,5	7	50	0,14	1
		TOTAL:	50			

ACTIVIDAD

Consideremos el siguiente grupo de datos:

18,35,22,41,35,68,30,30,30,46,42,32,30,16,28,35,35,35,44,44,44,39,44,61,55,32,32,28,
28,29,25,25,28,54,53,35,60,35,35,35,64,35,35,34,22,44,17,16,46,46,27,25,46,47,46,35,
39,59,59,32,32,28,35,27,31,30,32,61,35,54,57,35,56,44,58,41,42,44,30,40,46,46,50,49,
50,36,41,29.

REALICE UNA TABLA DE FRECUENCIAS

En un centro comercial, se consultó la edad a todas las personas que entraban entre las 12:00 h y 12:30 h. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

15	73	1	65	16	3	42
36	42	3	61	19	36	47
30	45	29	73	69	34	23
22	21	33	27	55	58	17
4	17	48	25	36	11	4
54	70	51	3	34	26	10