

	A	B	C	D	E
12					
13		Color	f	F	h
14		Azul	21		
15		Rojo	16		
16		Verde	13		
17		Negro	8		
18		Blanco	12		
19		Total	=SUMA(C14:C18)		
20			SUMA(número1; [número2]; ...)		
21					

Pulsemos la tecla ENTER para ver el resultado de la sumatoria:

	A	B	C	D	E	F	G
12							
13		Color	f	F	h	H	
14		Azul	21				
15		Rojo	16				
16		Verde	13				
17		Negro	8				
18		Blanco	12				
19		Total	70				
20							

La primera Frecuencia Absoluta Acumulada será igual a la primera Frecuencia Absoluta (21). En la celda D14 colocaremos el signo igual y luego pulsaremos sobre la celda C14 para trasladar su valor (recuerde pulsar la tecla Enter):

	Color	f	F	h	H
	Azul	21	=C14		
	Rojo	16			

La Frecuencia Absoluta Acumulada para el color Rojo (D15) equivale a la Frecuencia Absoluta Acumulada del color Azul (D14) más la Frecuencia Absoluta del color Rojo (C15). En Excel se vería como sigue:

	Color	f	F	h	H
	Azul	21	21		
	Rojo	16	=D14+C15		

Para calcular el resto de Frecuencias, arrastraremos la fórmula que esta en D15 hasta la celda D18. El resultado final se muestra a continuación:

	A	B	C	D	E	F	G
12							
13		Color	f	F	h	H	
14		Azul	21	21			
15		Rojo	16	37			
16		Verde	13	50			
17		Negro	8	58			
18		Blanco	12	70			
19		Total	70				
20							

Para calcular las Frecuencias Relativas (h) tomaremos cada Frecuencia Absoluta y la dividiremos sobre el total de datos (C19).

	A	B	C	D	E	F	G
12							
13		Color	f	F	h	H	
14		Azul	21	21	=C14/C19		
15		Rojo	16	37			

Nótese que para poder arrastrar la fórmula debemos fijar primero la celda C19 (el total no varía).

$$f_x = C14/\$C\$19$$

El calculo de la Frecuencia Relativa Acumulada (H) lo haremos de forma similar que el calculo de la Frecuencia Absoluta Acumulada (F). La tabla final de frecuencia es (se cambiaron los formatos):

	A	B	C	D	E	F	G
12							
13		Color	f	F	h	H	
14		Azul	21	21	30,0%	30,0%	
15		Rojo	16	37	22,9%	52,9%	
16		Verde	13	50	18,6%	71,4%	
17		Negro	8	58	11,4%	82,9%	
18		Blanco	12	70	17,1%	100,0%	
19		Total	70		100,0%		
20							

2.2 CONSTRUCCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS TABLAS TIPO B

Este tipo de tablas suelen ser utilizadas cuando el número de resultados posibles que puede obtener una variable son tan amplios, que una Tabla Tipo A haría muy poco en resumirlos (estos datos representan un rango muy amplio).

Debido a esta cantidad de valores, será necesario agruparlos mediante intervalos (la estadística los llama "Intervalos de Clases").

Por ejemplo, en el caso de contar con una valoración del 1 al 100 (un rango equivalente a 99), una tabla de frecuencia Tipo A se encargaría de buscar cuantas veces se repite cada uno de los 99 posibles resultados en un conjunto de datos, teniendo una función contraria a la de resumir los datos.

Agrupar los valores de la variable en intervalos podría simplificar estas fuentes de datos. Por ejemplo, podríamos hablar de las frecuencias para los valores comprendidos entre 0-20, 20-40, 40-60, 60-80 y 80-100.

En el intervalo 0-20 (que de ahora en adelante le llamaremos intervalo de clase), se sumaran las frecuencias de los datos cuyos resultados estén entre 0 y 20.



Intervalo de clase: Intervalos empleados en las Tablas de Frecuencias Estadísticas, capaz de contener diversas medidas de una variable. Consta de un límite inferior (Lm) y un límite superior (Ls).

Otro punto importante que el estadista debe definir, es la cantidad de intervalos de clase que empleará en la tabla de frecuencia. Esta cantidad de intervalos no deberían ser muchos, debido a que no se cumpliría el objetivo de resumir la información, y no tan pocos intervalos, ya que se perdería mucha información.

No existe una formula, ni unos principios únicos para establecer el numero de intervalos. Para nuestro libro, optaremos por manejar un número de intervalos convenientes entre 5 y 15.

Algunos autores han propuestos formulas que permiten ayudar en la tarea de conseguir el numero ideal de intervalos.



Numero de intervalos (Nc): Cantidad de intervalos con los cuales se compone una tabla de frecuencia.

La primera, la más conocida, establece el número de intervalos al obtener la raíz cuadrada del total de elementos considerados en el estudio.

$$Nc = \sqrt{n}^1$$

Cuando se trabajan con muestras mayores a 225, la formula obtiene un Nc superior a 15, por tanto, recomendaremos para estos casos la siguiente formula:

$$1 + 3,22 \log n$$

Si en ambas formulas obtenemos un Nc mayor a 15, simplemente tomaremos 15 intervalos. El estadista podrá omitir los resultados de las formulas y conseguirá seleccionar el numero de intervalos que crea son los mas adecuados, de acuerdo al objeto del estudio o las características que desea mostrar de la variable.

Cada intervalo posee un número máximo de resultados que puede agrupar. A este valor lo conoceremos como el "Ancho del Intervalo de Clase (A)".



Ancho del intervalo de Clase (A): Equivale a la diferencia entre el Limite superior (L_s) y el Limite inferior (L_m) de cada intervalo. Matemáticamente se expresa:

$$A = L_s - L_m$$

Su cálculo resulta de la división del Rango (R) entre el Número de Intervalos (Nc)

$$A = R / Nc$$

Hay que aclarar, que el ancho puede variar entre los intervalos, pero por razones estéticas, comprensión y para facilitar el análisis, se recomienda manejar un ancho común.

A continuación expondremos un ejemplo completo de tablas tipo B.

2.2.1 Ejemplo 1: tablas de frecuencia tipo B

Un sondeo realizado en la Universidad de Cartagena sobre 30 alumnos del sexto semestre de Administración Industrial, pretende mostrar que edad es la más representativa.

¹ En el caso de que hablemos de la población, reemplazaremos n por N.

Las edades de los alumnos fueron:

17	17	19	19	31
21	18	27	21	22
24	19	25	24	24
23	20	29	21	19
21	22	21	20	20
19	19	23	20	21

Elabore una tabla de frecuencia que resuma los resultados.

SOLUCIÓN

Antes de elaborar la tabla de frecuencia, debemos definir cual de los dos tipos propuestos es el que mejor se adapta (Tipo A y Tipo B).

Si resumimos los datos en una tabla tipo A, tendríamos una tabla muy extensa, en la cuales algunas frecuencias de las edades serian 0. Esto se debe a que el rango manejado es muy amplio ($R = 31 - 17 = 14$).

Edad	f
17	2
18	1
19	6
20	4
21	6
22	2
...	...
31	1
Total	30

En el caso de que queramos agrupar aun más estos datos, trabajaríamos con el concepto de intervalos de clase (Tabla Tipo B).

PASO 1: Determinar el numero de intervalos (N_c).

Optaremos por utilizar la primera formula expuesta:

$$N_c = \sqrt{n}$$
$$N_c = \sqrt{30} = 5,477 \cong 6 \text{ Intervalos}$$

Se debe siempre aproximar el número de intervalos al entero más próximo, recordando que este valor no será menor a 5, ni un valor mayor a 15. Nuestra tabla estará constituida por seis intervalos.

Paso 2: Determinar el ancho de cada intervalo.

Antes de hallar el ancho de los intervalos de clase, debemos calcular el rango (R) como primera medida.

$$R = 14$$

Con el Rango y el número de intervalos, podremos hallar el ancho:

$$A = \frac{R}{Nc} = \frac{14}{6}$$
$$A = 2,333$$

El ancho se debe ajustar para trabajar con el mismo número de decimales que en el conjunto de datos tratados. Como los datos son valores enteros (variable discreta), aproximamos al entero superior.

$$A \cong 3$$

El ajuste del Ancho no podrá ser menor al valor obtenido inicialmente.

Paso 3: Determinar el nuevo Rango (R').

En el momento de realizar el ajuste del ancho del intervalo, el rango se incrementa automáticamente. Este "Nuevo Rango" lo denotaremos como R':

$$R' = A \times Nc$$
$$R' = 3 \times 6 = 18$$



Nuevo Rango (R'): Rango que es convenido por el Ancho de los intervalos a los decimales que son manejados en los datos objeto del estudio. Su calculo se realiza multiplicando el Ancho ajustado por el Número de Intervalos:

$$R' = A \times Nc$$

El rango se incremento en cuatro años. El incremento se le sumará al valor Máximo (Xmax') o restará al valor Mínimo (Xmin'). En este caso optaremos por aumentar el valor Máximo y reducir el valor Mínimo en dos.

$$\text{Incremento} = R' - R = 18 - 14 = 4$$

$$X_{\max}' = 31 + 2 = 33$$

$$X_{\min}' = 17 - 2 = 15$$

El alumno podrá repartir el incremento de la forma que crea más conveniente.

Este procedimiento permite encontrar los valores máximos y mínimos cuya resta sea igual al nuevo Rango (R')

$$R' = X_{\max}' - X_{\min}' = 18$$

Paso 4: Determinar los intervalos de clases iniciales.

Con los valores máximos y mínimos, y el ancho, podremos armar cada intervalo de clase. El primer intervalo parte del valor mínimo, al cual le agregamos el ancho.

Ni	Lm	Ls
1	15	18

El segundo intervalo parte del límite superior del intervalo anterior.

Ni	Lm	Ls
1	15	18
2	18	21

Seguimos realizando este proceso hasta alcanzar el valor máximo:

Ni	Lm	Ls
1	15	18
2	18	21
3	21	24
4	24	27
5	27	30
6	30	33

Esta primera distribución presenta algunos inconvenientes al momento de repartir las frecuencias a cada intervalo de clase, por ejemplo, existen 6 personas del total de encuestados que tienen una edad de 21 años, los cuales podrían ser clasificados en el intervalo dos o en el tres.

Ni	Lm	Ls
2	18	21
3	21	24

Este caso se le conoce como el "Problema de la Ambigüedad", y el cual debe ser solucionado antes de terminar la tabla de frecuencia tipo B.

2.2.2 El Problema de la Ambigüedad en las Tablas de Frecuencia Tipo B

Propondremos dos soluciones diferentes para resolver el problema de la ambigüedad.

2.2.2.1 Primera Solución

Se trabajan con intervalos cuyos límites Superiores e Inferiores tendrán un decimal adicional sobre el número de decimales manejados en los datos.

Por ejemplo, si el Límite Superior del primer intervalo es 21 y los datos trabajados son valores enteros, el nuevo límite superior será 21,1. Si los datos trabajan con un decimal, el nuevo Límite Superior sería 21,01.

El primer límite Inferior (Valor Mínimo) y el último límite Superior (Valor Máximo) se mantendrán sin modificación.

El problema quedaría solucionado de la siguiente manera:

Ni	Lm	Ls
2	18.1	21.1
3	21.1	24.1

Las seis personas que tienen 21 años quedarían registradas en el intervalo número 2.

2.2.2.2 Segunda Solución

Se convierten los Límites Superior e Inferior en Límites Abiertos y Cerrados. Se considera como Límite Abierto aquel que admite un número superior, más no igual, al valor indicado. El Límite Cerrado puede admitirse así mismo.

Los límites que son abiertos se identifican con el Paréntesis y los Límites Cerrados con el Corchete.

La solución a nuestro problema quedaría:

Ni	Lm	Ls
2	(18	21]
3	(21	24]

El valor 21 se ubica en el intervalo dos. Otra forma de colocar los intervalos es:

Ni	Lm	Ls
2	[18	21)
3	[21	24)

El valor 21 se ubica ahora en el intervalo número tres. Continuando con el ejemplo anterior:

Paso 5: Determinar los intervalos de clases reales.

Ni	Lm	Ls
1	15,0	18,1
2	18,1	21,1
3	21,1	24,1
4	24,1	27,1
5	27,1	30,1
6	30,1	33,0

Paso 6: Determinar las frecuencias absolutas, frecuencias relativas y marcas de clases.

Un valor representativo de los intervalos en las tablas de frecuencia son las "Marcas de Clase".



Marcas de Clase (Mc): Se define como el punto medio de un intervalo de clase.

$$Mc = \frac{L_s + L_m}{2}$$

Las marcas de clase son muy utilizadas en algunas gráficas estadísticas y en cálculos que serán vistos posteriormente.

Ni	Lm	Ls	F	F	H	H	MC
1	15,0	18,1	3	3	0,10	0,10	16,6
2	18,1	21,1	16	19	0,53	0,63	19,6
3	21,1	24,1	7	26	0,23	0,87	22,6
4	24,1	27,1	2	28	0,07	0,93	25,6
5	27,1	30,1	1	29	0,03	0,97	28,6
6	30,1	33,0	1	30	0,03	1,00	31,6
Total			30		1,00		

2.2.3 Ejemplo 2: tablas de frecuencia tipo B

Crear una tabla tipo B que resuma los siguientes datos:

96,65	118,94	353,18	831,52	170,72	136,76
546,56	949,14	717,34	189,10	226,96	888,39
376,43	97,94	72,06	897,99	510,13	774,02
358,48	835,14	146,19	992,42	722,36	56,06
718,43	869,57	251,83	473,74	253,90	852,44
859,76	950,77	742,90	243,41	558,50	965,75
705,55	461,15	167,49	174,51	919,39	784,01
73,16	673,45	137,28	490,94	87,95	763,32
731,09	235,69	927,49	43,07	224,61	829,01

Paso 1: Determinar el número de intervalos (N_c).

Aplicamos la primera fórmula para determinar el número de intervalos de clase.

$$N_c = \sqrt{n}$$
$$N_c = \sqrt{54} = 7,348 \cong 8 \text{ Intervalos}$$

Paso 2: Determinar el ancho de cada intervalo.

Se determina el rango como primera medida.

$$X_{mzx} = 992,42$$
$$X_{min} = 72,06$$
$$R = 992,42 - 72,06 = 920,36$$

Con el Rango y el número de intervalos, podremos hallar el ancho:

$$A = \frac{R}{N_c} = \frac{920,36}{8}$$
$$A = 115,045$$

El ancho se debe ajustar para trabajar con el mismo número de decimales que en el conjunto de datos tratados.

$$A \cong 115,05$$

Paso 3: Determinar el nuevo Rango (R').

Como el ancho fue ajustado, se procede a hallar el nuevo rango (R').

$$R' = A \times Nc$$
$$R' = 115,05 \times 8 = 920,40$$

El incremento entre el nuevo rango (R') y el rango inicial (R), se reparte entre el valor mínimo y el valor máximo

$$\text{Incremento} = R' - R = 920,40 - 920,36 = 0,04$$

$$X_{\max}' = 992,42 + 0,02 = 992,44$$

$$X_{\min}' = 72,06 - 0,02 = 72,04$$

Paso 4: Determinar los intervalos de clases iniciales.

Ni	Lm	Ls
1	72,04	187,09
2	187,09	302,14
3	302,14	417,19
4	417,19	532,24
5	532,24	647,29
6	647,29	762,34
7	762,34	877,39
8	877,39	992,44

Paso 5: Determinar los intervalos de clases reales.

Ni	Lm	Ls
1	72,040	187,091
2	187,091	302,141
3	302,141	417,191
4	417,191	532,241
5	532,241	647,291
6	647,291	762,341
7	762,341	877,391
8	877,391	992,440

Paso 6: Determinar las frecuencias absolutas, frecuencias relativas y marcas de clases.

Ni	Lm	Ls	f	F	h	H	MC
1	72,040	187,091	14	14	0,26	0,26	129,57
2	187,091	302,141	7	21	0,13	0,39	244,62
3	302,141	417,191	3	24	0,06	0,44	359,67
4	417,191	532,241	4	28	0,07	0,52	474,72
5	532,241	647,291	2	30	0,04	0,56	589,77
6	647,291	762,341	7	37	0,13	0,69	704,82
7	762,341	877,391	9	46	0,17	0,85	819,87
8	877,391	992,440	8	54	0,15	1,00	934,92
		Total	54		1,00		

2.2.4 Características de las tablas tipo B

- El número de posibles valores que toma la variable es elevado. (Rango grande).
- Se utiliza para el tratamiento de variables cuantitativas (discretas y continuas).
- Su construcción es más compleja que en las tablas tipo A.
- La interpretación equivale a especificar la frecuencia de cada intervalo de clase.
- Presenta un componente adicional: las marcas de clase.

2.2.4 Construcción de las tablas tipo B en Excel



Desarrollemos los seis pasos para la construcción de tablas tipo B en Excel a partir del siguiente conjunto de datos (digítelos a partir de la celda B2):

30	32	17	28	79	20	5
8	69	1	72	24	76	29
47	11	22	67	60	4	39
71	19	27	64	28	56	41
70	4	44	24	62	65	30
76	3	28	78	6	78	79
1	13	29	64	16	37	3

Paso 1: Determinar el número de intervalos (N_c).

El número de intervalos depende del tamaño de la muestra o población de datos. Para obtener esta información utilizaremos una nueva función llamada CONTAR:



CONTAR: Cuenta un conjunto de celdas que posean números en su contenido

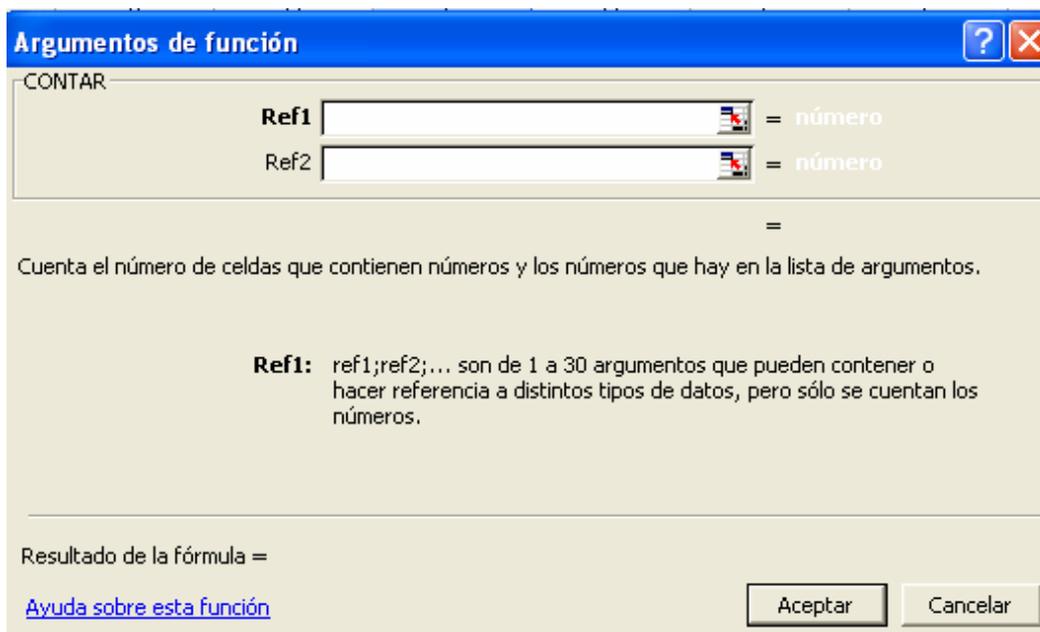
Formato: CONTAR(ref1;ref2;...)

Categoría: Estadísticas

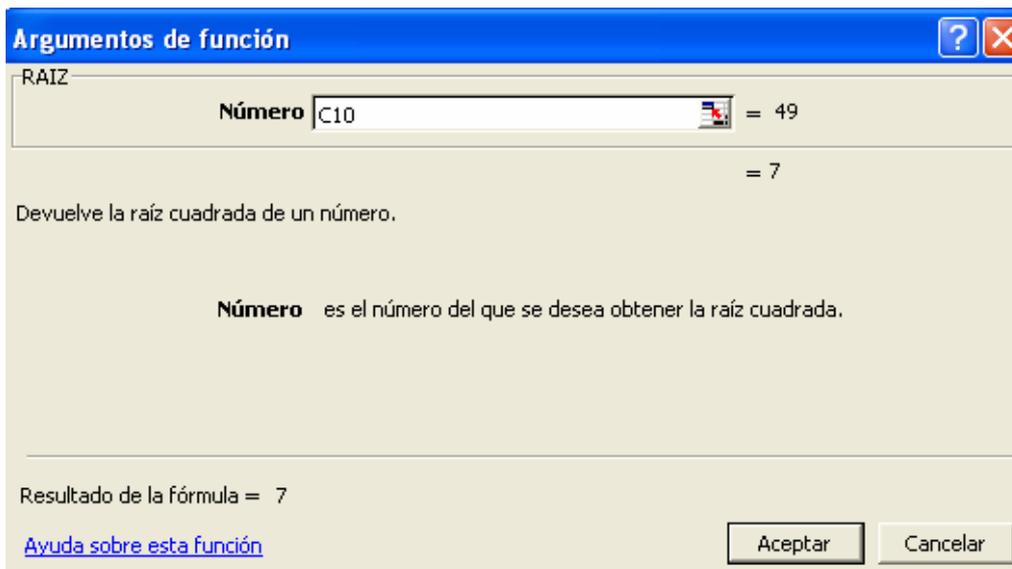
Para aplicar la fórmula, primero creamos una tabla resumen a partir de la celda B10, que empiece por la cantidad de datos (n) y el número de intervalos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2		30	32	17	28	79	20	5	
3		8	69	1	72	24	76	29	
4		47	11	22	67	60	4	39	
5		71	19	27	64	28	56	41	
6		70	4	44	24	62	65	30	
7		76	3	28	78	6	78	79	
8		1	13	29	64	16	37	3	
9									
10		n							
11		Nc							
12									
13									

En la celda C10, ingresamos la función CONTAR:



En Ref1, seleccionaremos el rango de celdas equivalentes a la totalidad de los datos:



Al pulsar en Aceptar tendremos como resultado el valor 7, indicando que nuestra tabla tendrá 7 intervalos de clase.

Paso 2: Determinar el ancho de cada intervalo.

Aumentemos nuestra tabla resumen con cuatro nuevas filas: valor mínimo (Xmin), valor máximo (Xmax), rango (R) y ancho del intervalo de clase (A):

Para determinar el valor mínimo y máximo utilizaremos las dos siguientes fórmulas:

fx

MIN: Localiza y muestra el valor mínimo de un conjunto de números.

Formato: MIN(número1;número2;...)

Categoría: Estadísticas

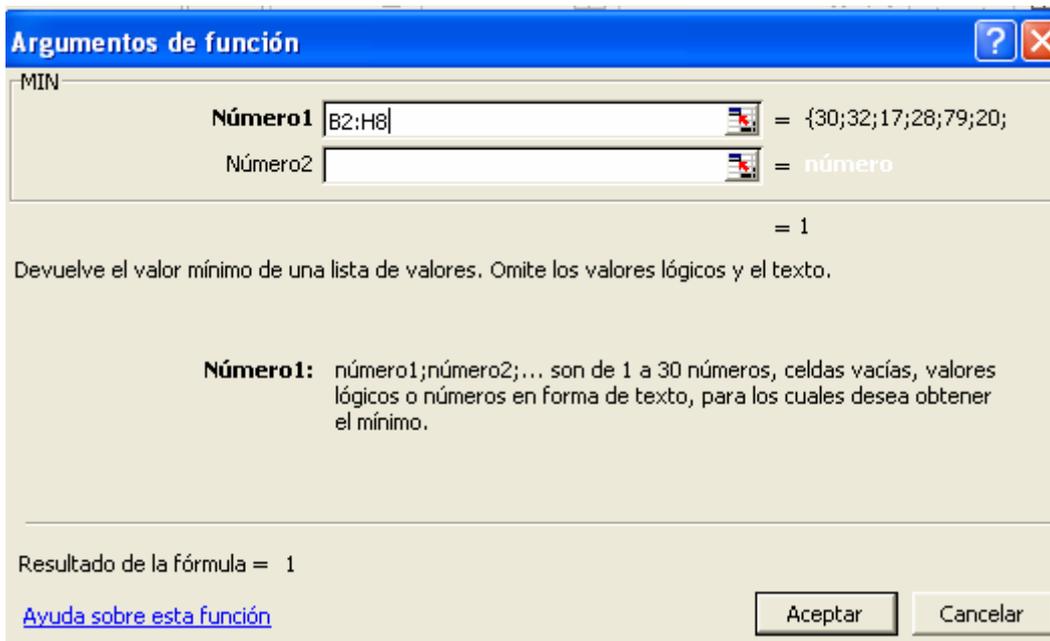
fx

MAX: Localiza y muestra el valor máximo de un conjunto de números.

Formato: MAX(número1;número2;...)

Categoría: Estadísticas

En la casilla número1 de la función **MIN**, ubicaremos el rango correspondiente a los datos del ejercicio. Procedemos a hacer lo mismos con la función **MAX**.



La tabla resumen debe quedar:

	A	B	C	D
9				
10		n	49	
11		Nc	7	
12		Xmin	1	
13		Xmax	79	
14		R		
15		A		
16				

El rango se calcula con una simple fórmula dada por la resta de C13 y C12. El ancho equivale a la división del rango (C14) y el número de intervalos (C11).

	A	B	C	D
9				
10		n	49	
11		Nc	7	
12		Xmin	1	
13		Xmax	79	
14		R	78	
15		A	11,1428571	
16				

← =C13-C12

← =C14/C11

Paso 3: Determinar el nuevo Rango (R').

Ajustemos primero el ancho del intervalo a 12 (para trabajar con valores enteros) con la siguiente función:

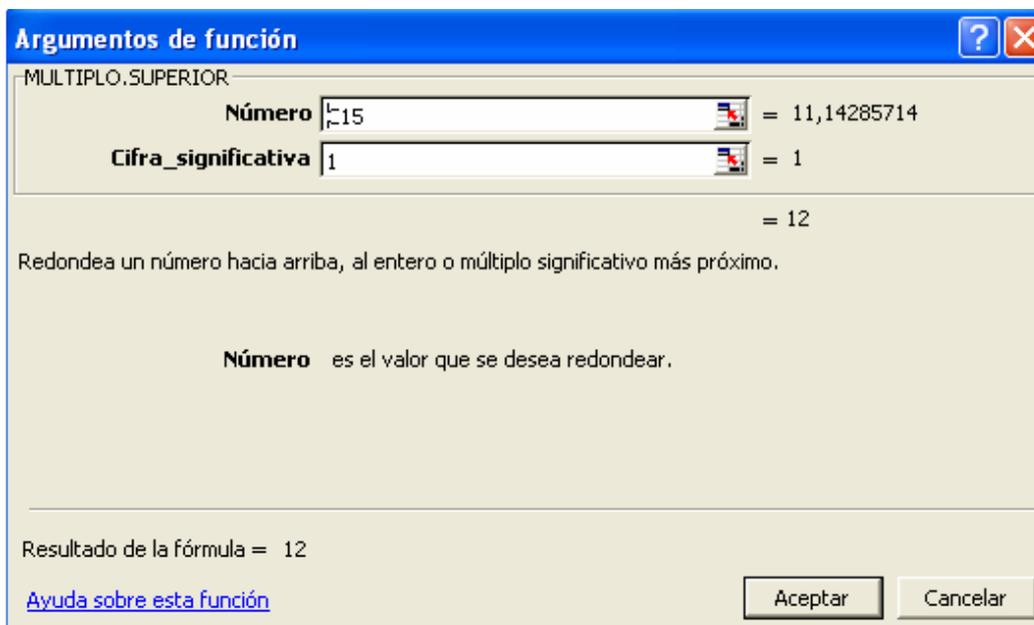


MULTIPLO.SUPERIOR: Redondea un número hacia arriba.

Formato: MULTIPLO.SUPERIOR(número;cifra_significativa)

Categoría: Matemáticas y Trigonómicas

Con una nueva fila encabezada por A' (indica el ancho ajustado), activaremos esta función. En el parámetro número seleccionaremos la celda donde se encuentra el ancho sin ajustar (C15), y en cifra_significativa (equivale al múltiplo al que se desea redondear), el valor de 1.



El nuevo rango resulta de la multiplicación entre la celda C16 y C11:

	A	B	C	D
9				
10		n	49	
11		Nc	7	
12		Xmin	1	
13		Xmax	79	
14		R	78	
15		A	11,1428571	
16		A'	12	
17		R'	84	
18				

Sumaremos la diferencia entre R' y R al valor máximo (para no afectar el valor mínimo):

	A	B	C	D
9				
10		n	49	
11		Nc	7	
12		Xmin	1	
13		Xmax	79	
14		R	78	
15		A	11,1428571	
16		A'	12	
17		R'	84	
18		Xmin'	1	← =C12
19		Xmax'	85	← =C13+(C14-C17)
20				

Paso 4 y paso 5: Determinar los intervalos de clases iniciales y reales.

Construyamos la tabla de frecuencia para 7 intervalos de clase:

A	B	C	D	E	F	G	H	I
	No.	Lm	Ls	f	F	h	H	MC
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							

El límite inferior para el primer intervalo de clase es 1 (Xmin'), siendo su límite superior 13 (Xmin' más el ancho de clase).

	A	B	C	D	E
9					
10		n	49		
11		Nc	7		
12		Xmin	1		
13		Xmax	79		
14		R	78		
15		A	11,1428571		
16		A'	12		
17	=C18	R'	84		
18		Xmin'	1		
19		Xmax'	85		
20					
21		No.	Lm	Ls	f
22		1	1	13	
23		2			

El límite inferior de las siguientes clases es igual al límite superior de su clase anterior:

	A	B	C	D	E
20					
21		No.	Lm	Ls	f
22		1	1	13	
23		2	=D22		
24		3			

Podremos arrastrar esta fórmula hasta el último intervalo de clase (C28):

	A	B	C	D	E
20					
21		No.	Lm	Ls	f
22		1	1	13	
23		2	13		
24		3	0		
25		4	0		
26		5	0		
27		6	0		
28		7	0		
29					

Para calcular los límites superior bastará con arrastrar la fórmula que esta en la celda D22, fijando de antemano, la celda C16 que hace referencia al tamaño de la clase:

$$f_x = C18 + \$C\$16$$

El resultado de los intervalos iniciales es el siguiente:

	A	B	C	D	E
20					
21		No.	Lm	Ls	f
22		1	1	13	
23		2	13	25	
24		3	25	37	
25		4	37	49	
26		5	49	61	
27		6	61	73	
28		7	73	85	
29					
30					

El problema de la ambigüedad se corregirá agregando al primer límite superior un valor de 0,1 y restando al último este mismo valor:

	A	B	C	D	E
20					
21		No.	Lm	Ls	f
22		1	1,0	13,1	
23		2	13,1	25,1	
24		3	25,1	37,1	
25		4	37,1	49,1	
26		5	49,1	61,1	
27		6	61,1	73,1	
28		7	73,1	85,0	
29					

Paso 6: Determinar las frecuencias absolutas, frecuencias relativas y marcas de clases.

Comencemos con la frecuencia absoluta (f). Para trabajar con intervalos emplearemos una nueva función:

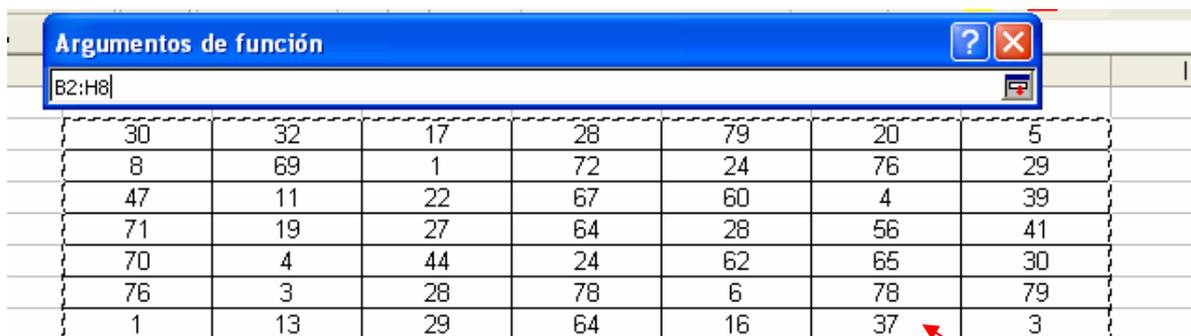


FRECUENCIA: Muestra el número de veces que se repite un número dentro de un rango de celdas.

Formato: FRECUENCIA(datos;grupos)

Categoría: Estadísticas

A partir de la celda E22, activamos la función FRECUENCIA mostrando una ventana que pide dos requisitos: datos, que equivale al rango de celda donde está los datos iniciales y grupos, correspondiente en nuestro caso, a los límites superiores de la tabla de frecuencia.



Argumentos de función

D22:D28

No.	Lm	Ls	f	F	h	H	MC
1	1,0	13,1	D22:D28)				
2	13,1	25,1					
3	25,1	37,1					
4	37,1	49,1					
5	49,1	61,1					
6	61,1	73,1					
7	73,1	85,0					

Límites superiores

Argumentos de función

FRECUENCIA

Datos B2:H8 = {30;32;17;28;79;20;

Grupos D22:D28 = {13,1;25,1;37,1;49,1;61,1;73,1;85,0}

Calcula la frecuencia con la que ocurre un valor dentro de un rango de valores y devuelve una matriz vertical de números con más de un elemento que grupos.

Grupos es una matriz, o una referencia, a rangos dentro de los cuales se desea agrupar los valores de datos.

Resultado de la fórmula = 11

[Ayuda sobre esta función](#)

Aceptar Cancelar

Al pulsar en Aceptar, Excel mostrará la frecuencia para el primer intervalo de clase:

	A	B	C	D	E
20					
21		No.	Lm	Ls	f
22		1	1,0	13,1	11
23		2	13,1	25,1	
24		3	25,1	37,1	
25		4	37,1	49,1	
26		5	49,1	61,1	
27		6	61,1	73,1	
28		7	73,1	85,0	
29					

Para el cálculo de las frecuencias restantes deberemos seguir los siguientes pasos (dado que es una fórmula matricial):

- Ubicados desde la celda E22, seleccione las celdas consecutivas hasta C28.
- Pulse la tecla F2.
- Luego pulse de forma conjunta las teclas Control + Mayúsculas + Enter.



El resultado final es:

	A	B	C	D	E	F
20						
21		No.	Lm	Ls	f	F
22		1	1,0	13,1	11	
23		2	13,1	25,1	7	
24		3	25,1	37,1	10	
25		4	37,1	49,1	4	
26		5	49,1	61,1	2	
27		6	61,1	73,1	9	
28		7	73,1	85,0	6	
29						

Determine el resto de las frecuencias empleando los mismos pasos vistos para las tablas tipo A. El cálculo de las marcas de clase se hace tomando la suma de los dos límites dividido entre dos. La primera marca de clase es el resultado de:

$$f_x = (C22 + D22) / 2$$

La tabla definitiva (con algunos cambios en el formato) es:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
20									
21		No.	Lm	Ls	f	F	h	H	MC
22		1	1,0	13,1	11	11	22,4%	22,4%	7,05
23		2	13,1	25,1	7	18	14,3%	36,7%	19,1
24		3	25,1	37,1	10	28	20,4%	57,1%	31,1
25		4	37,1	49,1	4	32	8,2%	65,3%	43,1
26		5	49,1	61,1	2	34	4,1%	69,4%	55,1
27		6	61,1	73,1	9	43	18,4%	87,8%	67,1
28		7	73,1	85,0	6	49	12,2%	100,0%	79,05
29		TOTAL			49		100,0%		
30									

2.3 EJERCICIOS PROPUESTOS

2.3.1 Realice una tabla de frecuencia que resuma los siguientes datos:

1, 6, 8, 4, 5, 3, 4, 1, 1, 5, 3, 8, 7, 4, 6, 2, 8, 9, 3, 4, 10, 2.

- ¿Cuál es el dato que mas se repite?
- ¿Cuál es el dato que menos se repite?
- ¿Cuál es el Rango?
- ¿Qué tipo de tabla sería la más conveniente para agrupar estos datos?

2.3.2 Crear una tabla de frecuencia que permita agrupar los siguientes datos cualitativos

Rojo	Verde	Azul	Verde
Negro	Amarillo	Azul	Rojo
Rojo	Verde	Negro	Azul
Blanco	Negro	Verde	Rojo
Negro	Rojo	Blanco	Azul
Rojo	Verde	Verde	Negro

2.3.3 Un grupo de personas valora la gestión del departamento de servicio al cliente de un supermercado catalogándolo como: Excelente (E), Bueno (B), Regular (R) o Malo (M). Los resultados obtenidos son:

E	B	B	R	E
M	B	E	B	R
R	R	M	B	B
E	M	E	R	R
B	B	E	R	R
B	B	E	R	M
E	E	B	E	B
B	R	M	R	E

- Elabore una tabla de frecuencia que permita resumir los datos
- ¿Que porcentaje de personas valoró la Gestión del Departamento como Buena?
- ¿Cuántas personas valoraron la gestión como Excelente y Buena?
- Interprete f_3 , F_3 , h_3 y H_3 .

2.3.4 Agrupe los siguientes datos en una Tabla de Frecuencia

23	21	43	41	19
29	17	33	35	30
25	11	28	40	22
45	43	23	29	32
9	47	47	31	12

2.3.5 Agrupe los siguientes datos en una tabla de frecuencia

11,3	14,2	21	20,5	29,9
31,2	33,7	22,5	27,6	20,3
29,4	31,4	21	12,1	30
29,9	15,6	32,2	43	17,7
27,6	22,5	41,1	19,1	13,6
47,3	11	15,6	33,3	15,4
38,1	35,3	39,8	30	15

2.3.6 Los siguientes datos representan el diámetro interno en cm. de 30 tubos para acueducto tomados como muestra dentro de un programa de calidad estatal.

14,1	14,2	13,9	14,7	12,9
15	14,1	14,5	14,9	13,6
14,5	14	15,1	14,7	13,8
14,2	14,2	14,7	13,9	13
14,6	14,1	14	14,8	14,7
15,2	13,5	14,2	14,8	14,5

a) Elabore una tabla de frecuencia que agrupe los datos. Justifique la elección del Tipo de Tabla usada.

b) Interprete F_2 , $F_4 - F_2$, $F_4 - f_3$, $f_3 + f_2$.

c) Interprete $h_1 + h_2$, $H_3 - H_2$, $H_3 - h_2$

2.3.7 Elabore una tabla de frecuencia que agrupe los siguientes datos.

200,23	145,81
178,15	133,9
149,11	211,64
176,59	124,45
194,58	144,32
157,21	174,38
121,04	193,2
139,45	201,55
174,73	147,83
230,99	212,71

2.3.8 A continuación se muestran los ingresos registrados en 50 familias seleccionadas al azar de estrato 3 en una importante ciudad:

\$ 582.400,00	\$ 841.210,00	\$ 458.882,00	\$ 535.211,00
\$ 283.427,00	\$ 433.792,00	\$ 413.914,00	\$ 485.925,00
\$ 463.710,00	\$ 848.607,00	\$ 417.028,00	\$ 550.409,00
\$ 291.932,00	\$ 538.597,00	\$ 438.579,00	\$ 223.878,00
\$ 280.678,00	\$ 947.218,00	\$ 240.334,00	\$ 391.814,00
\$ 622.441,00	\$ 781.633,00	\$ 503.314,00	\$ 700.010,00
\$ 762.212,00	\$ 681.517,00	\$ 593.656,00	\$ 221.135,00
\$ 570.688,00	\$ 382.734,00	\$ 431.972,00	\$ 718.487,00
\$ 688.648,00	\$ 775.123,00	\$ 592.240,00	\$ 317.555,00
\$ 341.204,00	\$ 1.147.607,00	\$ 303.165,00	\$ 716.003,00
\$ 696.637,00	\$ 926.773,00	\$ 380.497,00	\$ 647.222,00
\$ 315.031,00	\$ 584.599,00	\$ 635.302,00	\$ 345.931,00
\$ 753.701,00	\$ 500.558,00	\$ 617.137,00	\$ 285.715,00
\$ 262.217,00	\$ 1.115.432,00	\$ 551.668,00	\$ 698.338,00
\$ 398.000,00	\$ 655.230,00	\$ 821.100,00	\$ 293.312,00
\$ 346.031,00	\$ 415.560,00	\$ 558.260,00	\$ 306.300,00
\$ 394.019,00	\$ 347.485,00	\$ 341.103,00	\$ 400.496,00
\$ 469.799,00	\$ 773.411,00	\$ 357.441,00	\$ 192.019,00
\$ 191.021,00	\$ 810.474,00	\$ 504.725,00	\$ 489.025,00
\$ 382.482,00	\$ 353.289,00	\$ 376.616,00	\$ 480.314,00
\$ 385.656,00	\$ 705.757,00	\$ 978.298,00	\$ 272.328,00
\$ 452.318,00	\$ 736.707,00	\$ 576.128,00	\$ 310.504,00
\$ 384.916,00	\$ 584.196,00	\$ 465.540,00	\$ 828.898,00
\$ 690.247,00	\$ 920.824,00	\$ 310.504,00	\$ 480.314,00
\$ 750.317,00	\$ 1.115.851,00	\$ 828.898,00	\$ 272.328,00

Construya una tabla de frecuencia que agrupe los datos en 10 intervalos de clase.

2.3.9 A partir de la siguiente tabla de frecuencias con datos parciales:

Nc	Lm	Ls	f	F	h	H
1	(10	14]		10		
2	(14	18]		15		
3	(18	22]		31		
4	(22	26]		42		
5	(26	30]		55		
TOTAL						

- Calcule las frecuencias faltantes (f, h y H)
- Modifique la tabla de frecuencia para que incluya los siguientes datos: 14, 22, 26, 27 y 28.

2.3.10 Debido a un grave accidente, el gerente de una compañía consultora perdió información de un estudio de mercado que realizó a una importante compañía a nivel nacional de gaseosas. Solo se conoce algunos datos parciales sobre una entrevista que se elaboró a 150 personas.

Nc	Lm	Ls	f	F	h	H
1	0,0	2,1	24			
2	2,1	4,1			0,25	
3	4,1	6,1				0,71
4	6,1	8,1		123		
5	8,1	10,1	8			
6	10,1	12,1			0,11	
7	12,1	14,0				1,00
TOTAL			150		1,00	

Reconstruya la tabla de frecuencia.

¿Cuántas personas toman menos de 4 gaseosas por semana?

¿Cuántas personas toman al menos 3 gaseosas por semana?

2.4 CASO: LA GESTIÓN DEL GOBIERNO

El alcalde de un pequeño pueblo, el Dr. Fernández, se siente preocupado por ciertos comentarios que rondan en la calle, en los cuales, lo critican de haberse desempeñado mal en el cargo. El asesor de imagen cree que estas conjeturas son falsas, y propone al Centro de Planeación que realice una encuesta sobre algunas familias (según el DANE, el pueblo cuenta con 1.500 familias) con el propósito de obtener cierta información de la gestión del gobierno actual.

La encuesta presentada por planeación fue la siguiente:

1. Califique de 1 a 5 la gestión del gobierno municipal (siendo 1 el menor valor y 5 el máximo).

2. Marque con una X. En cuál de las siguientes áreas el gobierno presentó la mejor gestión:

- a. Economía
- b. Obras civiles
- c. Servicios Públicos
- d. Eventos culturales

3. ¿Aprobaría usted la reelección del alcalde?

Si _____ No _____

4. ¿Cuántos empleos cree usted que generó la Alcaldía municipal en el periodo actual de mandato?

La información recolectada se muestra en la siguiente tabla:

Tarea

El Departamento de planeación lo contrata a usted para que resuma la anterior información en tablas de frecuencias, e interprete los resultados sobre las 30 familias encuestadas. Además, conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Que tipo de variables puede identificar en la encuesta?

2. ¿Que tipo de tablas y por que, recomendaría utilizar para el resumen de los datos en cada pregunta?

3. ¿Defina cual es la población, la muestra y el fenómeno estudiado por el departamento de planeación?

4. ¿Que puede concluir de los resultados de la encuesta?

5. ¿Cree usted que la encuesta permite resolver todas las dudas sobre la gestión del gobierno del pueblo? Sustente.

Familia	Valoración	Áreas	Reelección	Empleos
1	3	Economía	Si	150
2	3	Eventos culturales	No	0
3	4	Eventos culturales	Si	200
4	5	Economía	Si	350
5	5	Servicios Públicos	Si	250
6	4	Eventos culturales	No	100
7	2	Economía	No	100
8	1	Servicios Públicos	No	20
9	5	Obras civiles	Si	240
10	1	Economía	No	25
11	3	Eventos culturales	No	100
12	4	Servicios Públicos	No	0
13	5	Economía	Si	250
14	5	Servicios Públicos	Si	450
15	4	Economía	Si	100
16	3	Servicios Públicos	No	0
17	5	Eventos culturales	Si	150
18	5	Economía	Si	50
19	3	Eventos culturales	No	20
20	4	Servicios Públicos	Si	300
21	2	Economía	No	120
22	2	Obras civiles	No	10
23	5	Eventos culturales	Si	410
24	1	Eventos culturales	No	50
25	2	Eventos culturales	No	0
26	5	Economía	Si	150
27	4	Eventos culturales	Si	20
28	4	Eventos culturales	Si	300
29	5	Economía	Si	400
30	3	Eventos culturales	No	250

2.5 CUESTIONARIO DE REPASO

Selección Múltiple con Única Respuesta: Marque con una X la respuesta correcta.

1. Las Tablas de Frecuencia Tipo A se caracterizan por:

- A. Trabajan solo con datos cualitativos.
- B. Agrupan datos cuyo Rango es bajo.
- C. Agrupan datos cuyo Rango es alto.
- D. Presentan más intervalos que en las Tablas Tipo B.

2. Las frecuencias relativas se diferencian de las frecuencias absolutas porque:

- A. Las frecuencias relativas se establecen de acuerdo a una base.
- B. Las frecuencias relativas se expresan como porcentaje.
- C. La suma de las frecuencias relativas es igual a 1.
- D. La A y B.

3. En una tabla de frecuencia, $F_4 - F_2$ es lo mismo que:

- A. $F_4 - f_3$
- B. $F_2 + f_3$
- C. F_3
- D. $f_3 + f_4$

4. En una tabla de frecuencia, $h_3 + H_2$ es lo mismo que:

- A. H_3
- B. H_4
- C. h_3
- D. $h_3 - h_4$

5. En el proceso de elaboración de las Tablas Tipo B, suele determinarse un nuevo Rango (R') para luego hacer los intervalos de clase. ¿Cuándo es necesario hallar R' ?

- A. Cuando se desea agregar nuevos intervalos.
- B. En el momento en que aproximamos el Ancho de los Intervalos.
- C. Cuando se aumenta el tamaño de la muestra.
- D. Ninguna de las anteriores.

