



Ministerio de
Educación

Gobierno de Chile

Guía de Aprendizaje N° 5

ESTADÍSTICA EN LA VIDA DE HOY

Educación Matemática

Segundo nivel o ciclo de Educación Media

Educación para Personas Jóvenes y Adultas





Guía de Aprendizaje N° 5

ESTADÍSTICA

Educación Matemática
Segundo nivel o ciclo de Educación Media
Educación para Personas Jóvenes y Adultas

© Ministerio de Educación
Avda. Bernardo O'Higgins 1371, Santiago de Chile

Guía de Aprendizaje N°5

ESTADÍSTICA

**Segundo Nivel o Ciclo de Educación Media
Educación para Personas Jóvenes y Adultas**

Primera edición, año 2013
Inscripción N° 236.037

Autores:

Mauricio Huircan Cabrera
Katherina Carmona Valdés

Colaboradores:

Nicolás de Rosas Cisterna, Rosita Garrido Labbé,
María Angélica Contreras Fernando, Pablo Canales Arenas y Carolina Marambio Cárcamo.
Walter Roberto Valdivieso Sepúlveda, Manuel Ernesto Urzúa Bouffanais.

Edición:

Jose Luis Moncada Campos
Pilar Saavedra Fernández

Revisión Editorial Matemática:

Carla Falcón Simonelli

Coordinación Nacional de Normalización de Estudios
División de Educación General

Impreso por:

RR Donnelley

Año 2013, impresión de 99.000 ejemplares

Iconografía



Información



Atención



Tips



Página Web



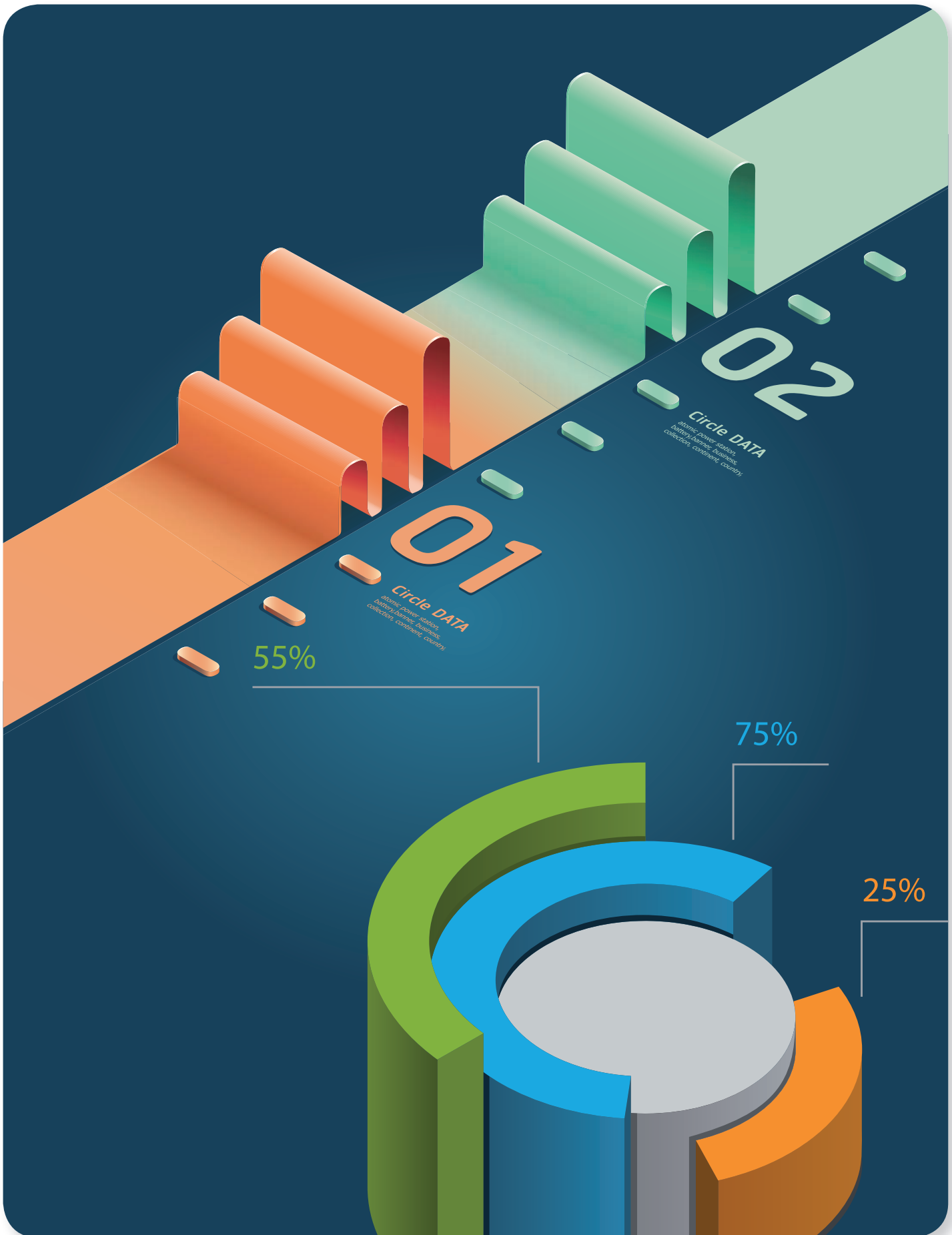
Actividad



Actividad en el cuaderno



Evaluación



Presentación

La estadística es denominada así, porque durante sus inicios, se relacionaba con la administración del Estado. Hoy en día, con el fenómeno de la globalización y el sostenido avance tecnológico, cuando se habla de estadística o análisis estadísticos tendemos a pensar en gráficos, análisis de datos, encuestas y muchos números. Esta idea, si bien no está tan alejada de la realidad, representa solo una parte del trabajo estadístico, el cual se compone de las siguientes etapas:

1. Extracción y recopilación de datos, muestreo.
2. Estadística descriptiva: ordenamiento y tabulación de los datos; cálculo de medidas de resumen de ellos.
3. Inferencia estadística: con los datos y la ayuda de las probabilidades, se sacan conclusiones válidas.

El avance tecnológico actual nos permite usar herramientas informáticas para hacer los análisis estadísticos. Hay algunos bastante simples, como por ejemplo Excel del programa Microsoft Office, y otras muy complejas orientadas a áreas específicas como la agricultura, comercio, biología, química, comunicación u otras.

El material que la Coordinación Nacional de Normalización de Estudios para la Educación de Adultos del Ministerio de Educación (Mineduc) pone a su disposición, pretende entregar herramientas para responder a las necesidades que tienen las personas adultas en su vida diaria, en el ámbito laboral y social, en lo que respecta a la comprensión del lenguaje estadístico que nos entregan los medios de comunicación.

En esta guía de aprendizaje se desarrollan dos guías de trabajo; la primera trata del lenguaje estadístico básico y las tablas de distribución de frecuencias, para variables cualitativas y cuantitativas, mientras que la segunda abarca las medidas de tendencia central.

Lo invitamos a trabajar en este material para aprender algunas estrategias de trabajo estadístico, hacerlas parte de su vida y así tener una herramienta más para comprender el mundo.

Guía de trabajo N° 1

Estadística, Lenguaje Básico



¿Qué es la estadística?

Es una ciencia que comprende métodos y técnicas que se emplean en la recolección, ordenamiento, resumen, análisis, interpretación y comunicación de un conjunto de datos, para obtener conclusiones válidas y tomar decisiones razonables sobre la base de este análisis. El término estadística también se usa para nombrar muchos datos o números que se obtienen de las observaciones; por ejemplo, el CENSO 2012.



Contenidos

- Población y Muestra
- Variables
- Tablas de distribución de frecuencias
- Interpretación de información.



Escriba usted: ¿Para qué cree que puede servir la estadística?

.....

.....

.....

.....

.....



ALGUNAS IDEAS PARA INICIAR EL TRABAJO EN ESTADÍSTICA

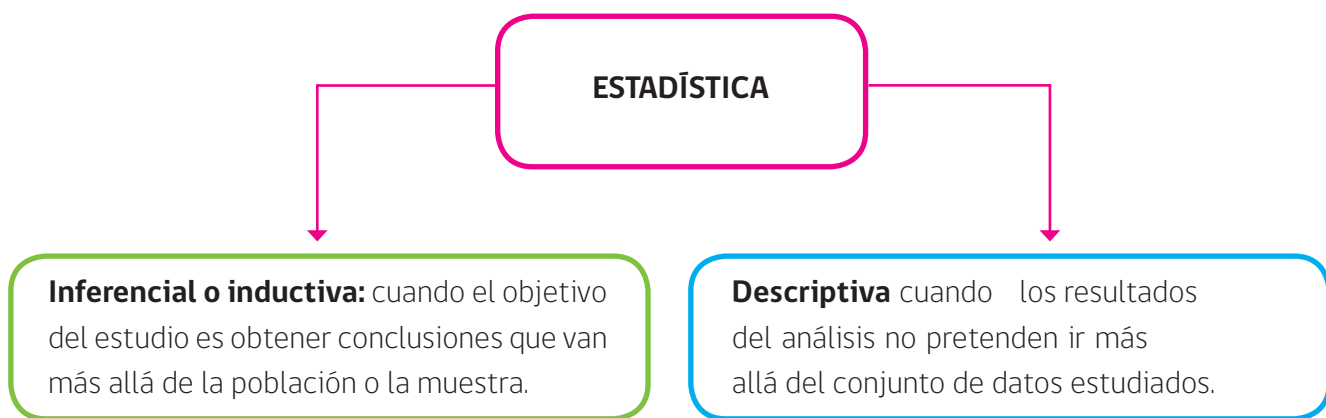
Al hacer una recolección de datos sobre las características de un grupo de personas, animales u objetos, como por ejemplo, su nivel socioeconómico, color de piel o peso; o bien, cantidad de lápices defectuosos producidos un determinado día en una fábrica, suele ser imposible o poco práctico observar a todo el grupo, en especial, si este es demasiado grande. Por lo tanto, en vez de examinar a toda la **población o universo**, se revisa solo una pequeña parte, es decir, una **muestra**.



Entenderemos por dato variable la característica o elemento que observamos.

Si una **muestra** es representativa de la **población**, su análisis permite **inferir** conclusiones válidas acerca de esta. El área de la estadística que se ocupa de las condiciones bajo las cuales tales inferencias son válidas se le llama **estadística inductiva o inferencial**. Como dichas inferencias pueden no ser absolutamente ciertas, para presentar sus conclusiones se emplea el lenguaje de la probabilidad.


Por otro lado, el área de la estadística que únicamente trata de describir y analizar características de un grupo o población determinando sin sacar ninguna conclusión ni hacer inferencia alguna, se le conoce como **estadística descriptiva**.



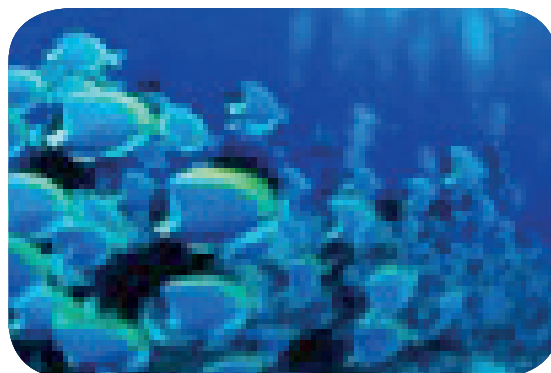
- a) Escribe un resumen de las principales ideas de la página en un máximo de ocho líneas.
- b) Escribe una definición propia para estadística.

POBLACIÓN Y MUESTRA

Población: Es el conjunto de individuos u objetos para los cuales son validos los resultados de un estudio. La población puede ser finita o infinita.

 Ejemplos de poblaciones:

- a) Los estudiantes de los CEIA de Puente Alto.
- b) Los granos de arena de la Playa los Morros.
- c) El número de edificios del centro de Santiago.
- d) Los equipos musicales producidos por la empresa RTM.
- e) Las conservas producidas por la pesquera Camanchaca.
- f) Los niños que asisten a jardines infantiles.



ACTIVIDAD

Clasifique como finitas o infinitas las poblaciones que aparecen en los ejemplos anteriores. Justifique.

.....

.....

.....

.....

.....

Cuando no es posible estudiar a uno o cada uno de los elementos de una población, se toma una muestra.

Muestra: es aquella parte de la población que realmente se estudia. Para que sean validas las inferencias que se hagan a partir de la muestra, la muestra debe ser representativa de la población.

Y ¿qué es una
Muestra en estadística?



Actividad en
el cuaderno

Busque en el diccionario los conceptos: **representativa** y **aleatoria** y escriba la definición de muestra con lo que usted comprendió de los significados de estas palabras.



Ejemplos de muestras:

- a) Tres alumnos al azar de los cuartos medios de los colegios municipalizados de Chile.
- b) Personas encuestadas por teléfono.
- c) Cien personas de cada región de Chile.
- d) Hombres y mujeres mayores de 70 años que habitan en departamentos.
- e) Hombres entre 30 y 40 años que fuman cigarrillos.
- f) Extranjeros de nacionalidad peruana que radican en Santiago de Chile.



ACTIVIDAD

Escriba cada una de las poblaciones que representan las muestras anteriores:

a)

b)

c)

d)

e)

f)

TIPOS DE VARIABLES

Una **variable estadística** es cada una de la característica o cualidades que poseen los individuos de una población. Hay dos tipos de variables: variables **cualitativas** y variables **cuantitativas**.

Las variables cualitativas son todas aquellas que **no** pueden ser medidas con números, sino que en categorías.

Las variables cuantitativas son todas aquellas que se expresan mediante un número, por lo que se pueden operar matemáticamente.



Ejemplos:

- a) Estado civil de los trabajadores de una empresa: soltero, casado, viudo, separado, divorciado.
- b) El resultado de un examen de conducción: Logrado, No logrado
- c) El número de hermanos de tres amigos inseparables: 2, 4, 5
- d) La altura de los niños que asisten a un jardín escolar Las Arañitas de San Bernardo.

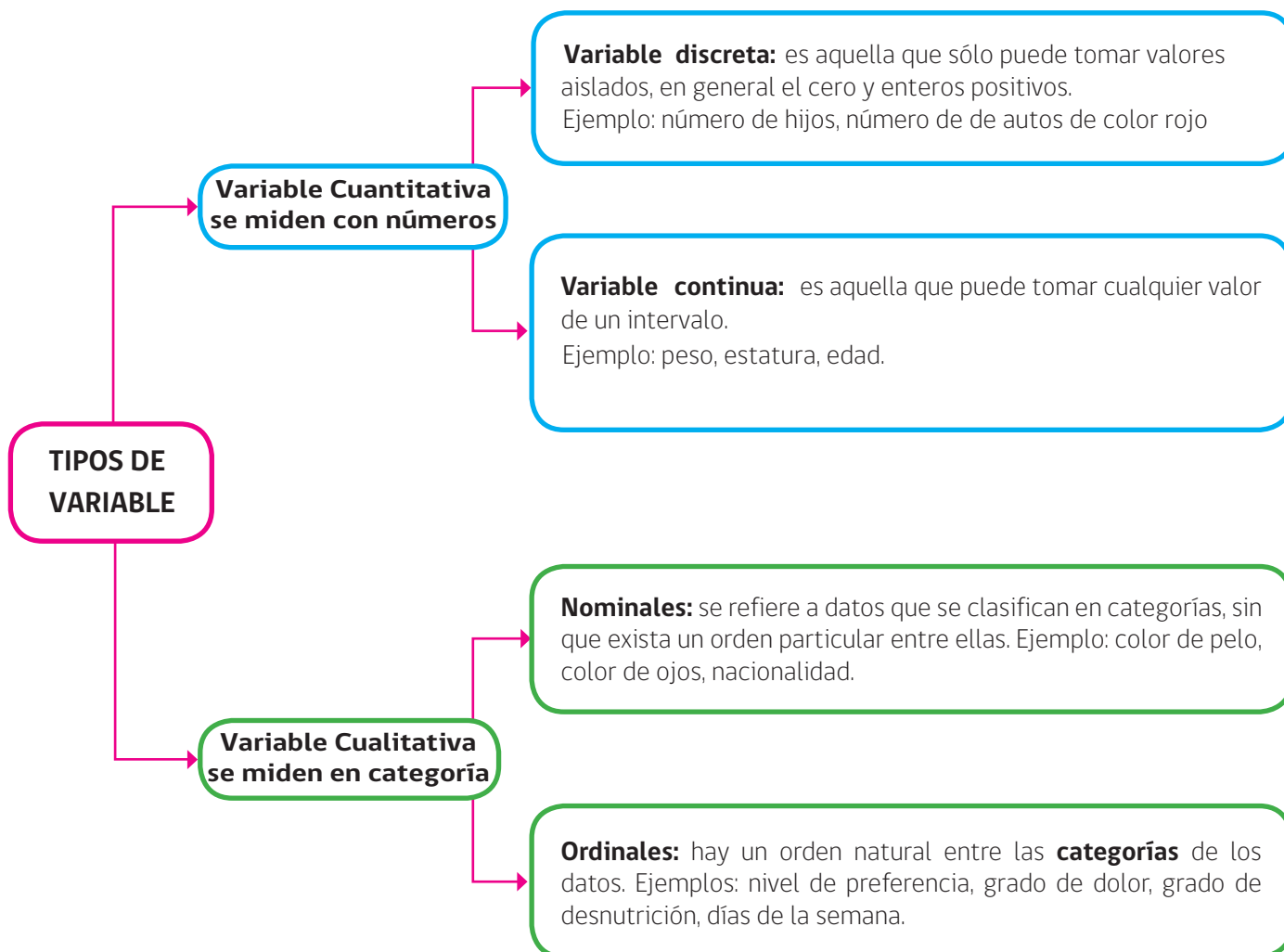


ACTIVIDAD

Escribe tres ejemplos de cada variable estadística

Variable Cualitativa	Variable Cuantitativa
1)	1)
2)	2)
3)	3)

CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES



Las variables estadísticas pueden ser cualitativas o cuantitativas.


ACTIVIDAD Resuelva de acuerdo a lo indicado:

1) Escriba tres ejemplos de cada tipo de variable:

Variable discreta:	Variable continua:	Nominales:	Ordinales:

2) Indique si la variable de cada enunciado es cualitativa o cuantitativa. Justifique:

- a) Número de departamentos vendidos de un edificio.
- b) Edades de los estudiantes de un colegio.
- c) Profesiones de los habitantes del condominio Jardín del Edén.
- d) Salario obtenido por los trabajadores de la empresa Adelfos S.A.
- e) Las temperaturas mínimas alcanzadas en el mes de marzo.
- f) Oficios de los trabajadores de una constructora.

3) Identifique cuáles variables son nominales u ordinales, continuas o discretas:

Variable	Tipo de variable
Tipos de menú para el almuerzo.	
Profesión de los jefes de hogar.	
Cantidad de estudiantes del colegio.	
Cantidad de goles marcados por su equipo favorito.	
Color de pelo.	
Temperaturas del mes de enero 2012.	

4) Identificar cuáles variables son cuantitativas: discretas o continuas:

Variable	Tipo de Variable
Cantidad de acciones transadas en la Bolsa de Comercio de Chile en un día.	
Presión arterial de una persona mayor de 80 años.	
Vida útil de los neumáticos de un auto.	
Medida del aro de una llanta de auto.	
Número de mujeres casadas por regiones de Chile.	
Número de hijos de una familia.	
Precipitación pluvial, en milímetros, en Chillán, en diversos meses del año 2010.	
Velocidad de un automóvil, en kilómetros por hora.	
Cantidad de billetes de \$2.000 que circulan en Temuco en determinado momento.	
Altura de un árbol en un parque.	
Temperatura registrada cada media hora en un observatorio meteorológico.	
Vida útil de los chips producidos por una empresa.	
Ingreso anual de los profesores del colegio RZM.	
Cantidad de litros de agua en una lavadora.	

5) Determinar el recorrido de cada una de las variables siguientes e indicar si es una variable cualitativa discreta o continua o cualitativa nominal u ordinal.

Variable	Tipo de variable	Recorrido de las variables
Consumo de electricidad de una casa en un día.		
Estado civil de un individuo.		
Número de monedas de \$100 pesos en una alcancía.		
Número de varones en familias de cuatro hijos.		
Cantidad de libros en un librero		
Suma de puntos que se obtienen al lanzar tres dados.		
Comuna de origen de los alumnos de la carrera de ingeniería de la Universidad de Chile.		
Nivel de estudios de los vecinos del pasaje 8.		
Nacionalidad de los jugadores del Barcelona.		
Grupo sanguíneo de una persona.		



TIPS

Se entenderá por recorrido de una variable a todos los valores posibles en los que pueda estar definida. Ejemplo, la suma de los puntos que muestran las caras al lanzar dos dados está entre: 2 y 12, por lo tanto el recorrido de esta variable es: {2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12}

¿Por qué?

.....

.....

.....

.....

.....



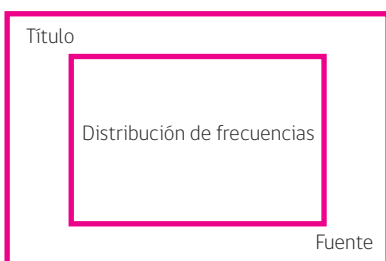
Actividad en el cuaderno

Escriba en su cuaderno dos situaciones para variables:

a) cuantitativa discreta

b) cualitativa ordinal

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS



Las distribuciones de frecuencias son formas ordenadas de organizar y almacenar información de una muestra, que permiten clasificar las observaciones y cuantificarlas. Ocupan la parte central y más importante de una tabla estadística, en las que se distingue un título y una fuente:

 Ejemplo:



TIPS

Fuente: La fuente corresponde a la identificación de la institución o persona responsable de la información.

Composición de población indígena chilena por sexo e índice de masculinidad 2002

Etnia	ambos sexos (n)	hombre (n)	mujer (n)	proporción mujeres	índice de masculinidad
Alcalufe	2.622	1.423	1.199	45,7	118,7
Atacameño	21.015	10.852	10.163	48,4	106,8
Aymara	48.501	24.188	24.313	50,1	99,5
Colla	3.198	1.687	1.511	47,2	111,6
Mapuche	604.349	304.580	299.769	49,6	101,6
Quechua	6.175	3.037	3.138	50,8	96,8
Rapanui	4.647	2.263	2.384	51,3	94,9
Yamana	1.685	876	809	48,0	108,3
Población indígena (PI)	692.192	348.906	343.286	49,6	101,6
Población no indígena (PNI)	14.424.243	7.098.789	7.325.454	50,8	96,9
Población total (PT)	15.116.435	7.447.695	7.668.740	50,7	97,1
PI/PT (%)	4,6	4,7	4,5		



Fuente: ine.cl

ELEMENTOS CARACTERÍSTICOS DE LAS DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIAS

Título: Este debe consignar información relativa a:

- ¿Qué es lo que se está informando?
- ¿Con qué criterio se clasifica la información?
- ¿Dónde se registra la información?
- ¿Cuándo se registra la información?



Ejemplos:

Se muestran algunas tablas de distribución de frecuencia

- 1) Pesos de trabajadores - Turno nocturno - Empresa: Gruas Horkill - 05/11/2012

Pesos (Kg)	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada
(x_i)	(n_i)	(N_i)
53	1	1
55	1	2
56	1	3
57	2	5
58	2	7
59	2	9

Informe de Jefe de Turno



TIPS

Recuerda que **frecuencia absoluta** es el número de veces que se repite cada dato y **frecuencia absoluta acumulada** es las veces que un dato se repite en una muestra con un valor menor o igual que la de la variable

2) Pacientes Hospitalizados - Según tipo de dolencia - Hospital Regional de Temuco - 15/01/2011.

Pacientes hospitalizados según tipo de dolencia del hospital regional de Temuco 15/01/2012

Servicios del hospital (x_i)	Frecuencia absoluta (n_i)	Frecuencia acumulada (N_i)
Quemados	3	$3/30 = 0,1$
Oncología	5	$5/30 = 0,17$
Cirugía	8	$8/30 = 0,27$
Partos	6	$6/30 = 0,2$
Nefrología	3	$3/30 = 0,1$
Medicina Interna	5	$5/30 = 0,17$

(Oficina de informaciones del hospital regional)



TIPS

Recuerda que la **frecuencia relativa** es el cociente de la frecuencia absoluta por la frecuencia de absoluta por el total de datos de la muestra.

La suma de los valores de la columna de frecuencia relativa debe ser igual a 1.

3) Afiliados al IPS (Instituto de Previsión Social) - Según tasa de ingreso - IPS de la comuna de Puerto Saavedra - 2009 y 2010

Afiliados al IPS estratificados por nivel de ingreso- Comuna de Puerto Saavedra - años 2009 y 2010

Ingreso en miles de pesos (x_i)	Frecuencia absoluta (n_i)
[0 - 75[	2.000
[75 - 150[	2.800
[150 - 225[	3.000
[225 - 300[	3.600
[300 - 375[	4.000
Mayor a 375	4.300



Oficina de Información del IPS. Puerto Saavedra.

¿CÓMO CONSTRUIR UNA TABLA DE FRECUENCIAS?

En los ejemplos anteriores observamos que una tabla de frecuencias es una ordenación en forma rectangular de datos estadísticos, se asigna en cada valor de la variable (x_i) su frecuencia absoluta correspondiente designada por n_i .

x_i	n_i	k : Indica el número de datos o variables distintos observados en la muestra. n : La suma de la cantidad de datos o variables observados desde n_1 hasta n_k . $n = n_1 + \dots + n_k$
x_1	n_1	
x_2	n_2	
\dots_i	\dots	
x_k	n_k	



TIPS

La suma de las frecuencias absolutas es siempre igual a la cantidad de datos de la de la muestra (n)

Nota: n el número total de datos o variables observadas.



Ejemplos de tablas de distribución de frecuencias de variables cualitativas:

1) Observe atentamente la tabla de distribución de frecuencias que muestra los lugares favoritos de esparcimiento de los empleados de una oficina:

Lugares (x_i)	N° de empleados (n_i)
Playa	4
Río	2
Campo	4
Cordillera	2
Desierto	2
Nieve	1
Lagos	5



TIPS

Se designa por k al número de datos distintos que se que se encuentran en la muestra.



El valor de k es:

El valor de n es:

La variable observada es de tipo:

2) Observe atentamente la tabla de distribución de frecuencias que muestra la cantidad de hermanos que tienen los alumnos de 4 medio de un colegio determinado:

Nº De hermanos	Cantidad de alumnos
0	3
1	14
2	8
3	12
4	5



El valor de k es:

El valor de n es:

La variable observada es de tipo:



! TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS PARA VARIABLES CUALITATIVAS

Desarrollaremos el tema con un ejemplo: Al hacer una encuesta de los oficios y ocupaciones de los vecinos de un pasaje se registra las siguientes actividades: {dueña de casa, jubilado, estudiante, estudiante, estudiante, comerciante, profesor, secretaria, estudiante, dueña de casa, estudiante, abogado, profesor, dueña de casa, estudiante, panadero, constructor, secretaria, estudiante, jubilado, dueña de casa }

En primer lugar identifique el tipo de variable con la que trabajará:



Actividad en el cuaderno

Complete la tabla de distribución de frecuencia, con las siguientes columnas: frecuencias relativas y frecuencia relativa porcentual.

Una vez identificado el tipo de variable, se procede a construir la **tabla de distribución de frecuencias**, la que quedaría de la siguiente forma:

x_i	n_i	
abogado	1	
comerciante	1	
constructor	1	
dueña de casa	4	$k = 9$
estudiante	4	$n = 1 + 1 + 1 + 4 + 4 + 2 + 1 + 2 + 2 = 18$
jubilado	2	
panadero	1	
profesor	2	
secretaria	2	

Luego de terminada esta primera parte, se pueden determinar otros elementos, tales como: *frecuencia absoluta acumulada*, *frecuencia relativa*, *frecuencia relativa acumulada* e *histograma* y otros gráficos.



TIPS

Histograma: Es la representación gráfica de una variable en forma de gráfico de barras, donde la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia de los valores representados. En el **eje vertical** se representan las frecuencias, y en el **eje horizontal** los valores de las variables o datos.



¿Cómo se determina la frecuencia relativa y la frecuencia relativa porcentual?

1) Frecuencia relativa: Corresponde al cociente de la frecuencia absoluta y el número total de datos registrados.

Observe atentamente la tabla y escriba en el espacio a la derecha cómo se genera la columna de **frecuencia relativa**.

x_i	n_i	h_i
Abogado	1	0,06
Comerciante	1	0,06
Constructor	1	0,06
Dueña de casa	4	0,2
Estudiante	4	0,2
Jubilado	2	0,1
Panadero	1	0,06
Profesor	2	0,1
Secretaria	2	0,1

2) La frecuencia relativa porcentual se determina multiplicando por 100 la frecuencia relativa.

x_i	n_i	h_i	h_i
Abogado	1	0,06	6%
Comerciante	1	0,06	6%
Constructor	1	0,06	6%
Dueña de casa	4	0,2	20%
Estudiante	4	0,2	20%
Jubilado	2	0,1	10%
Panadero	1	0,06	6%
Profesor	2	0,1	10%
Secretaria	2	0,1	10%



ACTIVIDAD

Responda las preguntas con letra clara:

1) ¿Por qué cree usted que es útil conocer la frecuencia relativa en términos de porcentaje?

.....

.....

.....

2) ¿Cuál cree usted que pueda ser la utilidad de conocer la frecuencia absoluta?

.....

.....

.....

3) ¿Qué información entrega la frecuencia absoluta acumulada?

.....

.....

.....



Evaluación

1) Escriba lo que usted comprende de cada uno de los conceptos:

- a) Estadística:
- b) Estadística inferencial:
- c) Estadística descriptiva:
- d) Población:
- e) Muestra:
- f) Variable cuantitativa:
- g) Variable ordinal:
- h) Variable nominal:
- i) Variable continua:
- j) Variable discreta:

2) Indique verdadero o falso, la clasificación que se entrega de cada una de las variable en la tabla.

Comida favorita.	Cualitativa ordinal
Profesión que le gusta.	Cualitativa nominal
Cantidad de goles marcados por su equipo favorito en la última temporada.	Cuantitativa continua
Cantidad de alumnos de su instituto, colegio o liceo.	Cuantitativa discreta
El color de los ojos de sus compañeros de clase.	Cualitativa ordinal
Coeficiente intelectual de sus compañeros de clase.	Cuantitativa discreta
Cantidad de acciones vendidas cada día en la Bolsa.	Cuantitativa continua
Temperaturas registradas cada hora en un observatorio.	Cualitativa nominal
Período de duración de un automóvil.	Cuantitativa continua

Segundo ciclo o nivel de Educación Media - Guía N° 5

3) Complete la siguiente tabla que muestra la cantidad de hijos que tienen cada una de 21 familias.

X_i	n_i	h_i	N_i	H_i
0	2	9,52%		
1	3	14,29%		
2	8	38,10%		
3	4	19,05%		
4	2	9,52%		
5	1	4,76%		
6	1	4,76%		

a) ¿Cuál es la cantidad de familias que tienen menos de 4 hijos?

.....

.....

b) ¿Cuál es el porcentaje de familias con más de 4 hijos?

.....

.....

4) Identifique la variable cuantitativa discreta de cada una de los enunciados.

- a) Edades de los alumnos del curso 4ºA.
- b) Profesiones de los habitantes del condominio.
- c) Salario obtenido por los trabajadores de una empresa eléctrica.
- d) Las temperaturas máximas alcanzadas en marzo.

5) Un estudio estadístico muestra como resultado que el 20% de los estudiantes del colegio "xxx" manejan adecuadamente el Inglés, la población en estudio es:

- a) Estudiantes de Enseñanza media
- b) Estudiantes de un curso
- c) Estudiantes del colegio "xxx"
- d) Estudiantes de Inglés



Construcción de tablas de frecuencia para datos agrupados

Cuando la población o muestra en estudio es muy numerosa, construir la tabla de distribución de frecuencia se torna muy tediosa y físicamente es imposible de construir en una hoja, se utiliza entonces la agrupación de datos por intervalos.

Para estudiar la implementación de las tablas de distribución de frecuencias por intervalos, lo haremos desarrollando un ejemplo paso a paso:



Ejemplo:

La siguiente información nos muestra el número de días de ausencia laboral durante el último año en una muestra de 80 trabajadores.

8	7	10	5	11	6	14	2	5	16
15	10	3	5	2	7	20	14	3	30
5	14	16	15	17	26	27	25	12	7
8	23	32	2	13	4	29	18	16	22
13	14	12	18	19	6	9	4	17	8
12	17	19	21	28	3	2	5	6	8
5	14	16	15	17	26	27	25	15	15
4	7	10	5	4	6	14	2	5	4

Para iniciar la construcción de una tabla de distribución de frecuencias es necesario determinar algunos elementos tales como: **Rango (R) - Amplitud (a) - Número de clases o de intervalos (k):**

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.)

Mínimo: 2 (mín.)

$R = \text{máx} - \text{mín}$

$R = 32 - 2 = 30$

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**.



En esta guía de trabajo siempre se dará el número k de clases. Para el ejemplo que estamos desarrollando usaremos 6 clases, es decir, $k = 6$.

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:

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



La amplitud es el tamaño que tendrá cada intervalo.

4) Construcción de las clases o intervalos

Se inicia con el valor mínimo de la variable, en nuestro ejemplo es: 2, que corresponde al valor inferior del primer intervalo, sumamos a este valor la amplitud de los intervalos, es decir: 4, obteniendo el valor máximo del intervalo, para el ejemplo 6.

Clase 1	Clase 1	Clase 1	Clase 1	Clase 1	Clase 1
[2,7[	[7,12[	[12,17[	[17,22[	[22,27[	[27,32[

5) Procedemos a construir finalmente la tabla de frecuencia.



En el caso del ejemplo tratado: El límite superior de cada intervalo se considera abierto, porque ese valor se toma en el intervalo siguiente para establecer la idea de variables continuas. Se utiliza el paréntesis: cuadrado, según corresponda: "[,]" o bien el redondo, "(,)", para indicar que se trata de intervalos abiertos, según corresponda.

Intervalo de clases	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia absoluta porcentual
[2,7[	25	25	31,25%
[7,12[	13	38	16,25%
[12,17[	20	58	25%
[17,22[	10	68	12,5%
[22,27[	6	74	7,5%
[27,32[	6	80	7,5%

Los días de ausencia laborales que están considerados en este rango son : 2, 3, 4, 5 y 6

Los trabajadores que han faltado menos de 7 días son 25. Se obtiene contando los valores de variables

El 25% de los trabajadores falta al menos 17 días al trabajo durante un año



ACTIVIDAD

Realice lo solicitado según corresponda

1) Complete los siguientes datos, de acuerdo a las notas obtenidas por un curso en la prueba de matemáticas.

4,5	3,6	6,1	7,0	5,6	4,8	3,2	2,6	4,3	5,1
5,1	4,6	4,3	6,5	6,4	5,6	6,5	4,3	3,3	2,5
4,5	5,8	5,4	6,7	6,4	3,6	4,8	3,6	5,7	7,0
6,5	3,2	5,4	5,4	6,5	6,3	3,2	6,7	5,6	4,2

Valor Mínimo Valor Mínimo.....
 Rango Amplitud

Segundo ciclo o nivel de Educación Media – Guía N° 5

2) Construir la tabla de frecuencia para las notas registradas en la tabla agrupadas en 6 intervalos.

4,5	3,6	6,1	7,0	5,6	4,8	3,2	2,6	4,3	5,1
5,1	4,6	4,3	6,5	6,4	5,6	6,5	4,3	3,3	2,5
4,5	5,8	5,4	6,7	6,4	3,6	4,8	3,6	5,7	7,0
6,5	3,2	5,4	5,4	6,5	6,3	3,2	6,7	5,6	4,2

Intervalo	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia absoluta porcentual
2,5 - 3,3				
3,3 - 4,1				
4,1 -				

Iniciamos la construcción de la tabla con el cálculo del **rango** y la **amplitud** que nos permite escribir los intervalos:

Rango

$$R = R_m - R_m$$

$$R = 7,0 - 2,5$$

$$R = 4,5$$

Amplitud

$$A = \frac{R}{K}, \text{ pero } k = 6$$

$$A = \frac{4,5}{6} = 0,75 \approx 0,8$$

Determinamos el primer intervalo, se parte del rango mínimo, hasta el rango mínimo más la amplitud calculada, es decir 2,5 hasta 3,3, el siguiente rango será desde 3,3 hasta $3,3 + 0,8$ y así sucesivamente.



TIPS

La columna de frecuencia absoluta se determina contando los datos que se encuentran en cada uno de los intervalos, recuerda que el intervalo es inicio cerrado y final abierto.

- 3) Complete la construcción de la tabla de distribución de frecuencia con los datos

Intervalo o clase	Frecuencia Absoluta n_i	Frecuencia Absoluta Acumulada N_i	Frecuencia Relativa $\frac{100 \cdot n_i}{n}$ h_i	Frecuencia Relativa Acumulada H_i
[1,5,6,5[	25		31,25%	
[6,5,11,5[	13	38		
[11,5,16,5[	20			72,5%
[16,5,21,5[	10		12,5%	
[21,5,26,5[	6	74		
[26,5,31,5[	5			98,75%
[31,5,36,5[	1			

$$n = 80, k = 7$$

- 4) Complete las siguientes oraciones:

1) El valor n , representa:

2) El valor k , representa:

HISTOGRAMAS DE FRECUENCIAS PARA DATOS AGRUPADOS

Un histograma o histograma de frecuencias es la representación gráfica de una tabla de distribución de frecuencias. En el eje x , de las abscisas, se disponen los valores de la variables. En el eje de las y u ordenadas se disponen los valores de las frecuencias absolutas.

Agregamos a la tabla de distribución la marca de clases, concepto que corresponde a la semisuma del valor inferior y valor superior de un intervalo o clase y se denota por m_i



TIPS

Para el intervalo $[10,15[$ la marca de clase es:

$$\frac{10 + 15}{2} = 12,5$$



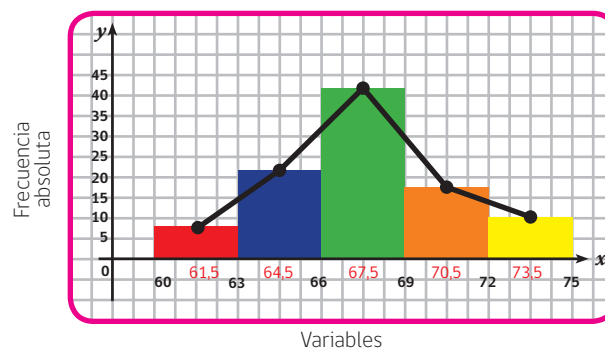
ACTIVIDAD

Complete lo pedido en cada caso y estudie atentamente cada ejercicio:

- 1) Completar la tabla de distribución de frecuencias del peso de 100 estudiantes de tercero y cuarto medio y observar su histograma:

Intervalo o clase	Marca de clase (m_i)	Frec. absoluta (n_i)	Frec. Absoluta acumulada (N_i)	Frec. relativa (h_i)	Frec. Relativa acumulada (H_i)
[60,63[7			
[63,66[23			
[66,69[43			
[69,72[17			
[72,75[10			

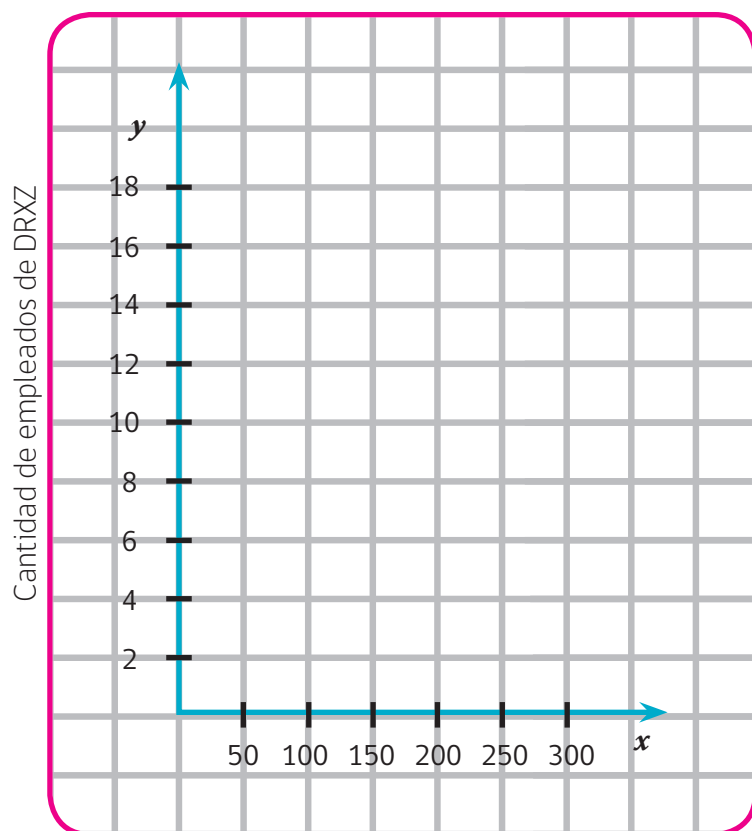
- a) Determinar el polígono de frecuencias:



- b) ¿Cuántos estudiantes tienen un peso entre 60 y 70 kilos?
- c) ¿Cuántos estudiantes tienen un peso de a lo más 70 kilos?
- d) ¿Qué porcentaje de estudiantes tiene un peso mayor a 70 kilos?

2) Complete la tabla de distribución de frecuencias de los sueldos mensuales de 60 empleados de la empresa DRXZ y construir su histograma y polígono de frecuencias:

Intervalo o clase (x_i)	Marca de clase (m_i)	Frec. absoluta (n_i)	Frec. Absoluta acumulada (N_i)	Frec. relativa (h_i)	Frec. Relativa acumulada (H_i)
[\$250.000, \$ 260.000[		8			
[\$260.000, \$ 270.000[		12			
[\$270.000, \$ 280.000[		16			
[\$280.000, \$ 290.000[		14			
[\$290.000, \$ 300.000[		10			



Sueldos Mensuales (miles de pesos)

a) ¿Cuántas personas tienen un sueldo entre \$250.000 y \$270.000 pesos?

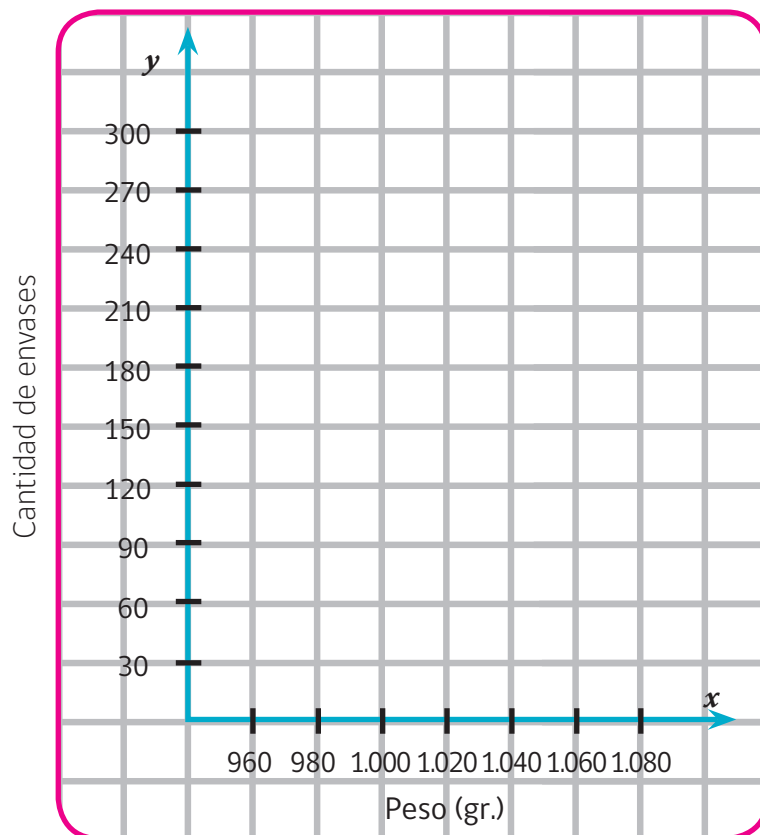
b) ¿Cuántas personas tienen un sueldo de a lo más \$280.000 pesos?

c) ¿Cuántas personas tienen un sueldo mayor a \$280.000 pesos?

Segundo ciclo o nivel de Educación Media – Guía N° 5

3) La empresa envasadora de carne al vacío PRXZ decide estudiar la distribución de los pesos de 1.000 paquetes de posta rosada, dada la diferencia del peso rotulado con el peso real, obteniendo los siguientes resultados : complete la tabla de la situación y construya su histograma

Peso en gr. (x_i)	Marca de clase (m_i)	Frec. absoluta (n_i)	Frec. Absoluta acumulada (N_i)	Frec. relativa (h_i)	Frec. Relativa acumulada (H_i)
[960, 980[		60			
[980, 1000[		160			
[1000, 1020[		280			
[1020, 1040[		260			
[1040, 1060[		160			
[1060, 1080[		80			



a) ¿Cuántos envases tienen un peso de menos de 1.000 gramos?

.....

b) ¿Cuántos envases tienen un peso menor de 1.040 gramos?

.....

c) ¿Qué porcentaje de envases tiene un peso de 1.080 gramos o más?

.....

4) Los pesos de 65 empleados de una fábrica están descritos en la siguiente tabla:

Peso en kilogramos	Marca de clase (m_i)	Frec. absoluta (n_i)	Frec. absoluta acumulada (N_i)	Frec. relativa (h_i)	Frec. relativa acumulada (H_i)
[50, 60[		8			
[60, 70[		10			
[70, 80[		16			
[80, 90[		14			
[90, 100[		10			
[100, 110[		5			
[110, 120[		2			

a) Complete la tabla de frecuencias.

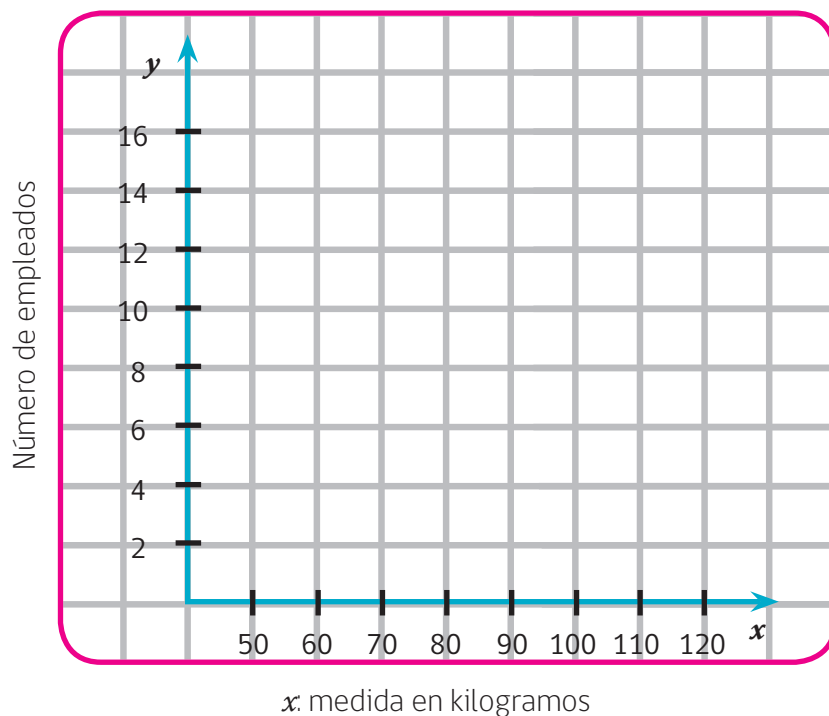
b) Construya el histograma y el polígono de frecuencias.

c) ¿Cuál es la amplitud de clase?

d) ¿Cuántos empleados tienen un peso entre 70 y 90 kilos?

e) ¿Cuántos empleados tienen un peso menor de 90 kilogramos?

f) ¿Qué porcentaje de empleados tiene un peso de 80 kilogramos o más?



Segundo ciclo o nivel de Educación Media – Guía Nº 5



Actividad en el cuaderno

En grupos de dos o tres personas resuelvan lo indicado:

Construir la tabla de distribución de frecuencias e histograma de la altura (en metro) de 80 estudiantes de tercero medio. (Utilizar 6 clases).

1,78	1,71	1,83	1,78	1,77	1,62	1,72	1,82
1,73	1,70	1,83	1,88	1,69	1,80	1,70	1,79
1,79	1,75	1,72	1,70	1,80	1,73	1,72	1,75
1,75	1,72	1,76	1,82	1,67	1,82	1,74	1,75
1,68	1,83	1,88	1,80	1,77	1,81	1,72	1,69
1,73	1,72	1,77	1,64	1,76	1,72	1,84	1,84
1,80	1,88	1,84	1,72	1,81	1,83	1,83	1,79
1,75	1,77	1,80	1,72	1,70	1,71	1,81	1,76
1,82	1,85	1,80	1,75	1,62	1,72	1,80	1,76
1,83	1,80	1,81	1,64	1,75	1,86	1,75	1,77

- Determinar el rango.
- Conocido el rango y el número de clases, determinar la amplitud.
- Construir la tabla de frecuencias y dibujar su histograma

Nota: $k=6$



Guía de trabajo N° 2

Estadística: Medidas de Tendencia Central.



Contenidos

- Media aritmética
- Moda
- Mediana

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

Al describir las observaciones de poblaciones y muestras, la mayoría de las veces es necesario resumir la información de la manera más explícita posible, como por ejemplo un número que describa al lector el comportamiento de lo observado. En un curso: el promedio de notas del curso en la asignatura de lenguaje durante el primer semestre fue de 4,5; o se puede decir, La nota más repetida entre los alumnos del curso fue 5. Entre las medidas de tendencia central que estudiaremos tenemos:

- Media o Media Aritmética o Promedio
- Moda
- Mediana

MEDIA ARITMÉTICA (\bar{x})

Si x_1, x_2, \dots, x_n son n datos, su media es: $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$, es decir, para calcular la media aritmética se suman todos los datos y su resultado se divide por la cantidad de datos sumados.



Ejemplos: Observe atentamente el cálculo de los promedios o medias aritméticas:

a) Las notas de José Luis en matemáticas durante el primer semestre son: 4,5 - 3,0 - 3,0 - 5,3 - 6,0. **¿Cuál es su promedio?**

$$\bar{x} = \frac{4,5 + 3,0 + 3,0 + 5,3 + 6,0}{5} = \frac{21,8}{5} = 4,36 \approx 4,4$$

b) Luisa tiene las siguientes notas en Inglés: 4,2 - 5,3 - 2,5 - 2,7. **¿Qué nota debe sacarse en la última prueba para aprobar con un promedio de 4,0?**

Se procede a hacer el cálculo del promedio como si tuviese todas las notas, pero la nota desconocida la llamaremos: x

$$\bar{x} = \frac{4,2 + 5,3 + 2,5 + 2,7 + x}{5} = 4,0$$

Se resuelve la ecuación de manera usual

$$\frac{14,7 + x}{5} = 4,0$$

Se justifica cada paso de la resolución

$$\begin{aligned} 14,7 + x &= 5 \cdot 4,0 \\ x &= 20 - 14,7 \\ x &= 5,3 \end{aligned}$$

Solución:

Por lo tanto Luisa debe obtener una nota mínima de 5,3 para que su promedio sea 4,0.

**ACTIVIDAD**

En grupos. Resuelva cada situación planteada:

1) Rosita y Ariel obtuvieron el mismo promedio semestral de notas. **¿Significa que tienen las mismas notas?** Justifique la respuesta:

.....

.....

2) Pidan al profesor el promedio de las notas del curso del primer semestre o trimestre de las asignaturas de: Matemáticas - Inglés - Ciencias naturales - Ciencias sociales y Lenguaje y calculen el promedio semestral de cada una y el promedio general de todo el curso.

.....

3) En una empresa el Jefe de Personal gana \$780.000 pesos líquidos y los 26 empleados ganan: \$195.000 - \$210.000 - \$257.000 - \$272.000 - \$284.000 - \$402.000 - \$310.000 - \$272.000 - \$199.000 - \$205.000 - \$310.000 - \$401.000 - \$190.500 - \$190.700 - \$215.000 - \$250.000 - \$202.000 - \$204.000 - \$302.000 - \$320.000 - \$272.500 - \$195.000 - \$215.500 - \$314.000 - \$440.000 - \$299.000. **¿Cuál es el valor promedio de los sueldos, considerando el sueldo del jefe y no considerándolo?**

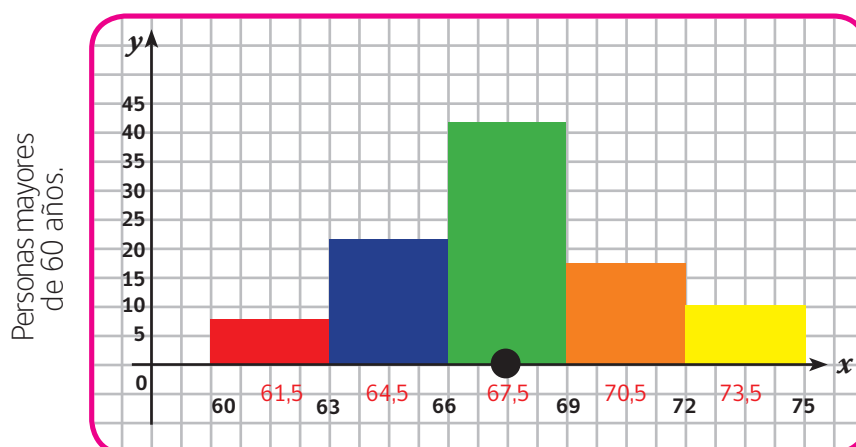
.....

MEDIA ARITMÉTICA Y SU GRÁFICA

La forma del diagrama de barras o del histograma nos permite calcular «a ojo», con bastante aproximación, el valor de la media aritmética de los datos representados. La media aritmética coincide con el punto de equilibrio del gráfico o, dicho de otro modo, con la proyección sobre el eje horizontal de su centro de gravedad.

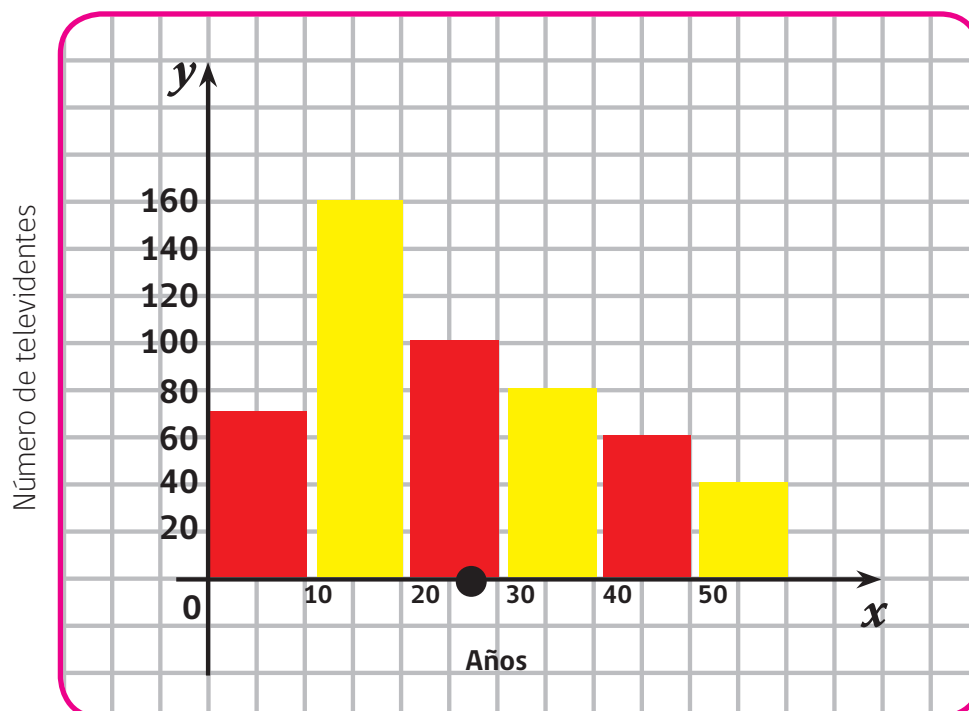


Ejemplos: Observando el siguiente histograma, estimar su media:



Intervalo de Edades.

Aproximadamente la media será de $\bar{x} = 67,5$



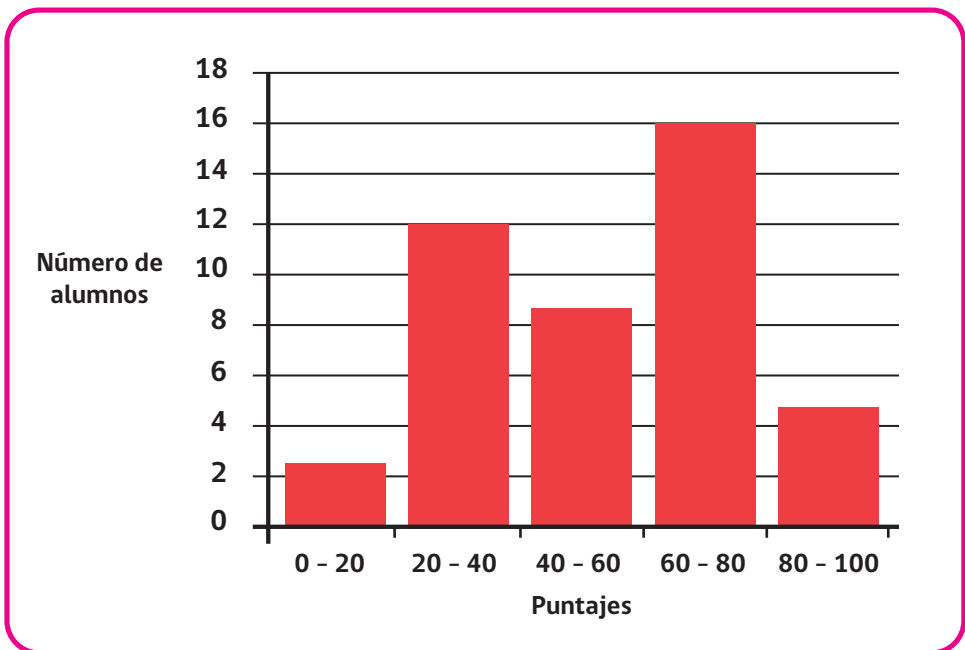
La media será de aproximadamente 24,5 años.



ACTIVIDAD

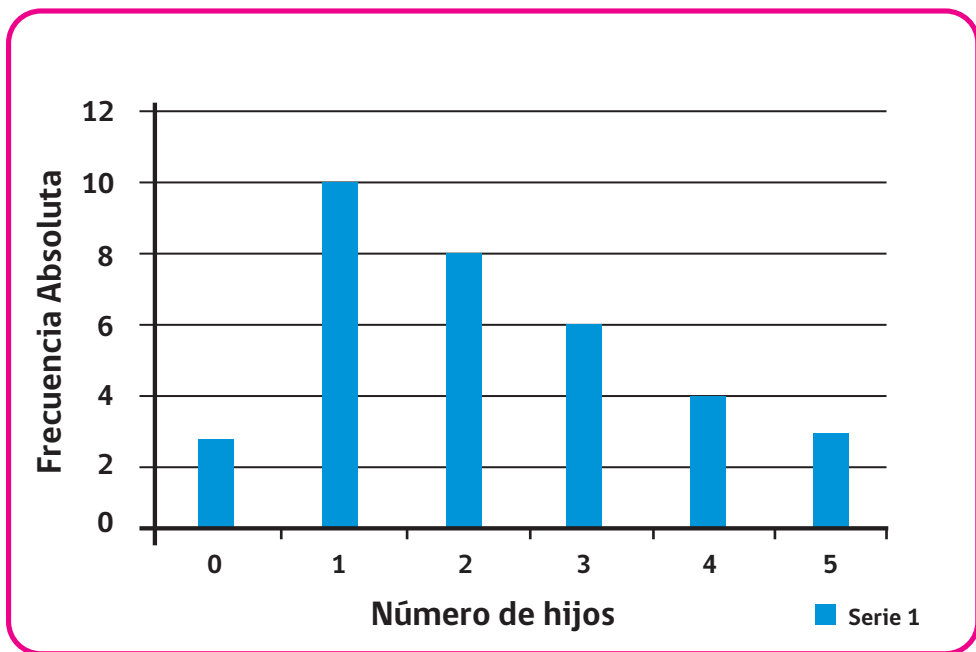
Dados los histogramas de frecuencia, estimar en el gráfico sus medias:

Puntaje obtenido en una prueba



Aproximadamente la media (\bar{x})=

Número de hijos por trabajador



Aproximadamente la media (\bar{x})=

LA MEDIA ARITMÉTICA DE DATOS AGRUPADOS

Cuando se tiene una gran cantidad de datos se recurre a la agrupación de los datos en intervalos de clases. La siguiente tabla muestra la distribución de frecuencias de los puntajes obtenidos por 200 alumnos en una prueba de Lenguaje y Comunicación:

Variables observadas (x_i : Puntaje)	Marca de clase (m_i)	Frecuencia absoluta observada (n_i)	Producto: marca de clase por frecuencia absoluta ($m_i \cdot n_i$)
[0,9[	4,5	5	22,5
[10,19[	9,5	10	95
[20,29[	24,5	38	931
[30,39[	34,5	47	1.621,5
[40,49[	44,5	45	2.002,5
[50,59[	54,5	25	1.362,5
[60,69[	64,5	20	1.290
[70,79[	74,5	10	745
Total			8.070

La suma 8.070 se obtiene de sumar los productos de cada marca de clase por su respectiva frecuencia absoluta.

La media aritmética para estos datos agrupados, corresponde al cociente del total del producto de la marca de clase de cada intervalo y la frecuencia absoluta de cada intervalo con el número total de datos estudiados, es decir:

$$\bar{x} = \frac{8.070}{200} = 40,35 \text{ puntos}$$



Actividad en el cuaderno

Utilizando calculadora comprueba los datos de la última columna



1) Complete la tabla y determine la media aritmética:

Clase	m_i	n_i	$m_i \cdot n_i$
[0-100[		10	
[100-200[		22	
[200-300[		17	
[300-400[		8	
[400-500[		10	
[500-600[		3	
[600-700[		2	
[700-800[		2	
[800-900[		1	
La suma es:			

La media aritmética de los datos es:

2) Los puntajes obtenidos en la prueba de matemática de dos cuartos medios, se resumen en los intervalos de la tabla de frecuencias para datos agrupados. Complete la tabla con los datos que faltan:

Variables observadas (x_i : Puntaje)	Marca de clase (m_i)	Frecuencia absoluta observada (n_i)	Frecuencia absoluta acumulada (N_i)	Producto: marca de clase por frecuencia absoluta ($m_i \cdot n_i$)
[38-44[	41	7	7	287
[44-50[		8		
[50-56[	53	15		795
[56-62[		25		
[62-68[		18		
[68-74[	71	9		639
[74-80[		6		

MODA

Moda: es el valor de la variable que aparece con mayor frecuencia, es el valor de la variable que más se repite en un conjunto de datos

 Ejemplo:

Se ha tabulado información sobre el color de ojos de los integrantes de un curso:

Color de ojos	Número de niños
Café	20
Negros	4
Verdes	10
Azules	3
Celestes	2



El color de ojos más frecuente en el curso es el café, por eso decimos que el color de ojos café es la moda.



ACTIVIDAD

1) la siguiente tabla muestra el sabor de helado favorito de las personas que trabajan en una oficina.

Sabor de helado	Número de personas
Chocolate	9
Frutilla	4
Vainilla	6
Piña	3
Pistacho	2



Según los datos de la tabla ¿Cuál es la moda?

OBTENCIÓN DE LA MODA GRÁFICAMENTE

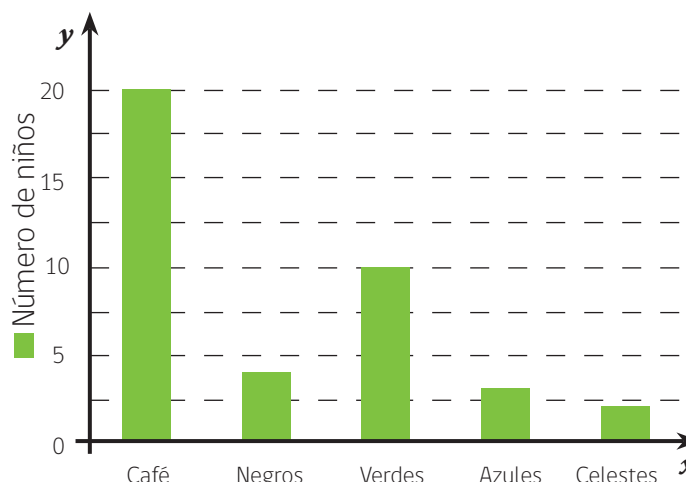
Para visualizar la forma de obtener la Moda a partir de la grafica de los datos, utilizaremos los dos ejemplos de la página anterior.



Usando el ejemplo anterior:

1) Se ha tabulado información sobre el color de ojos de los integrantes de un curso:

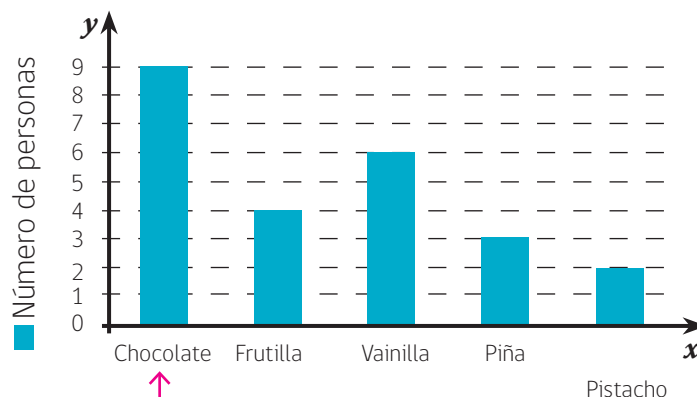
Color de ojos	Número de niños
Café	20
Negros	4
Verdes	10
Azules	3
Celestes	2



Moda: corresponde a la categoría que presenta mayor frecuencia, en este caso "Café".

2) La siguiente tabla muestra el sabor de helado favorito de las personas que trabajan en una oficina.

Sabor de helado	Número de personas
Chocolate	9
Frutilla	4
Vainilla	6
Piña	3
Pistacho	2



Moda: corresponde a la categoría que presenta mayor frecuencia, en este caso "Chocolate".

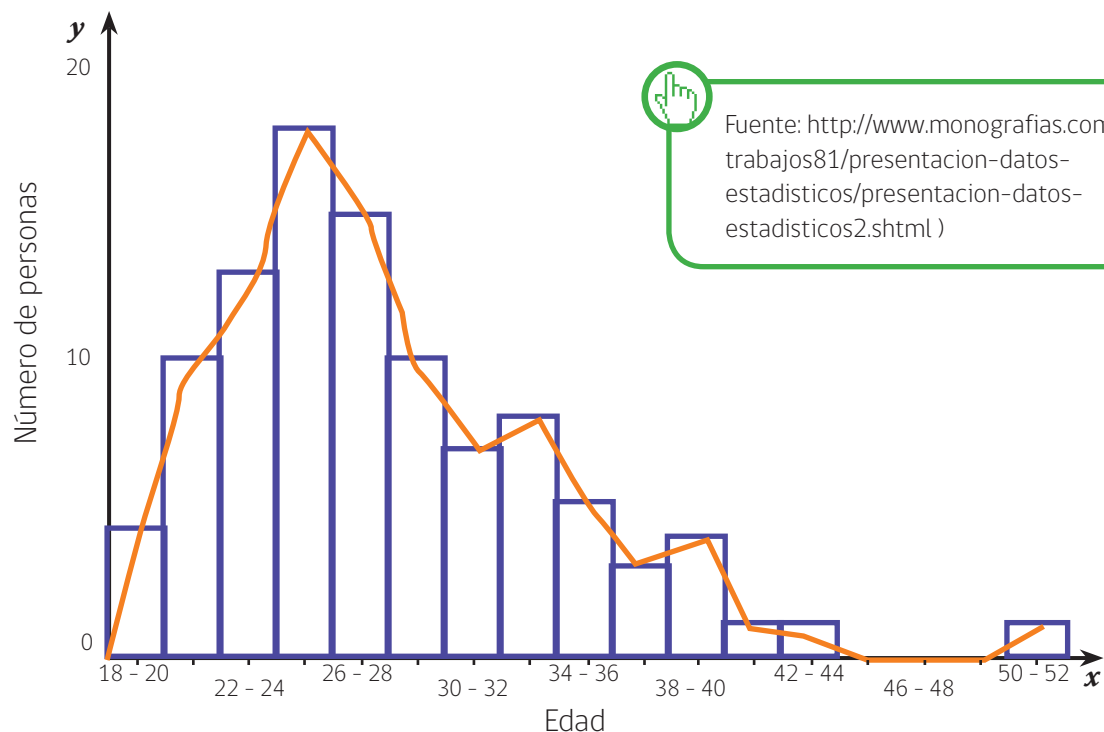


Una distribución de frecuencias puede tener más de una Moda, en tal caso se conocen como distribución bimodal, trimodal o polimodal según número de moda que presente.

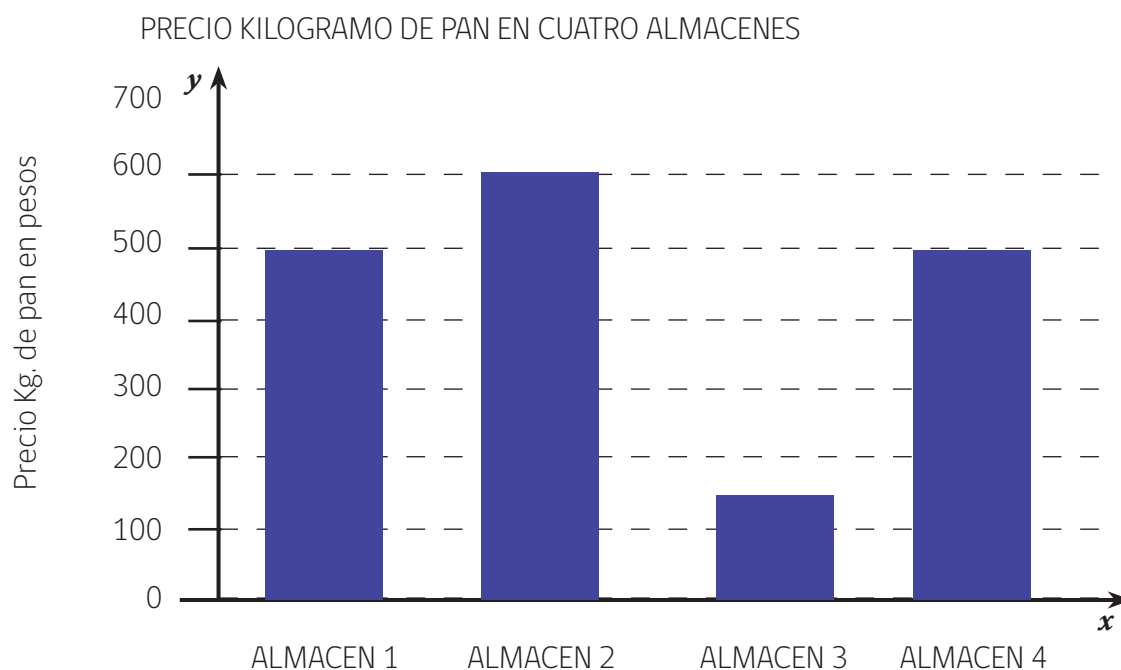
**ACTIVIDAD**

Dados los histogramas de frecuencia, estimar en el gráfico el valor de la moda:

- 1) Dada el histograma y polígono de frecuencias donde se muestra el número de pacientes con cáncer gástrico y su rango de edad. Estimar el valor de la moda de la variable edad.



- 2) Dado la grafica, donde se muestra el precio del kilogramo de pan en cuatro almacenes. Estimar el valor de la moda para el precio del pan.



MEDIANA

La mediana corresponde al valor de la variable que ocupa la posición central de un conjunto de datos de una muestra o población ordenados de menor a mayor.

Ejemplos:

1) Las edades de los integrantes de un grupo que toca música andina son: 10, 24, 15, 30 y 21. Para saber cuál es la edad mediana lo primero que se hace es ordenar los datos de menor a mayor (orden creciente):

10, 15, 21, 24, 30

Después de ordenarlos buscamos el valor que se encuentra en el centro.

10, 15, **21**, 24, 30

La mediana en este caso es 21



ACTIVIDAD

Al grupo musical del problema anterior se incorpora un nuevo integrante de 17 años. ¿Cuál es la mediana de la edad ahora?

Ordenamos los datos incorporando la edad del nuevo integrante y buscamos el valor del centro.

10, 15, **17, 21**, 24, 30



TIPS

En este caso hay dos valores en el centro, por lo tanto calculamos la media aritmética entre ellos.

$$\bar{x} = \frac{17 + 21}{2} = \frac{38}{2} = 19$$

Por lo tanto la edad mediana es 19

Notar que hay igual número de músicos con edad menor que la mediana e igual número de músicos con edad mayor a la mediana.

Escriba: **¿Cómo usted comprende el cálculo de la moda y la mediana?** y **¿En qué situaciones cree usted que podría ocupar estos conceptos?**

.....

.....

**ACTIVIDAD**

Resuelva según lo indicado en cada pregunta:

1) Los pesos de los integrantes de una familia son 45, 30, 46, 80 y 20 kg **¿Cuál es la mediana de los pesos de esta familia?**

2) Nace un nuevo integrante que pesa 3 kg **¿Cuál es la mediana del peso ahora?**

3) La tabla muestra la distribución de frecuencias de los ingresos familiares en miles de pesos (agrupados por intervalos) que tienen 200 familias. **¿Cuáles de las siguientes aseveraciones son verdaderas?** Justificar.

I. Hay exactamente 133 familias que tienen ingresos menores de \$200.000.

II. $b + d = 500$.

III. El total del ingreso de todas las familiar en el tramo 4 es a lo menos \$8.400.000.

Tramo	Ingreso en Miles de Pesos	m_i	n_i
1	[0 - 100[	50	67
2	[100 - 200[	b	66
3	[200 - 300[	c	39
4	[300 - 400[	d	28

Educación Matemática - ESTADÍSTICA

4) Dada la tabla de distribución de sueldos (en pesos) de 40 funcionarios de una industria, determinar cuáles aseveraciones son correctas y cuáles no, justificando cada afirmación.

I. La marca de clase del tramo 4 es de 700 mil pesos.

II. $a + b + c = \$1.500.000$.

III. $d + e$ corresponde al doble del mínimo que puede ganar una persona en el tramo 6.

Tramo	Ingreso en miles de pesos	h_i	m_i
1	[0 - 200[	5	100.000
2	[200-400[	7	a
3	[400-600[	10	b
4	[600-800[	6	c
5	[1.000-1.200[	4	d
6	[1.200-1.400[	8	e

5) Complete la tabla y determine:

Clase	m_i	n_i	N_i	h_i	H_i
[38-44[		7			
[44-50[		8			
[50-56[		15			
[56-62[		25			
[62-68[		18			
[68-74[		9			
[74-80[		6			

a) Valor de: n y k .

b) Dibuje el histograma y el polígono de frecuencias.

c) Observando el histograma, estime la **media** y la **moda**

5) La tabla muestra un estudio sobre el número de bicicletas que tienen las familias de los alumnos de un curso. De acuerdo con la información, **¿cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) verdadera(s)?**

- I) La moda es mayor que la mediana.
- II) La mediana es menor que la media aritmética.
- III) La media aritmética es menor que la moda.

- a) Solo I
- b) Solo II
- c) Solo III
- d) Solo II y III

x	ni
0	5
1	7
2	10
3	3
4	2



