Hugo Alejandro Zavala García

Probabilidad y Estadística

Bachillerato Tecnológico

Libro del maestro
Edición anotada

MONTENEGRO®
TECNOLOGÍA EN EDUCACIÓN

MB
Montenegro Bachillerato

Índice

Presentación 3

Al maestro 4

Al alumno 5

Conoce tu libro 8

Bloque 1. Riesgo, inferencia y aleatoriedad: elementos de la estadística y la probabilidad 11

En contexto 12

1. Nociones y conceptos básicos 13

1.1 Elementos básicos del manejo de la información 14

1.1.1 Datos agrupados 16

1.1.2 Escalas 16

1.2 Frecuencias 20

1.3 Distribución de frecuencias 22

1.4 Representación gráfica e interpretación 23

1.4.1 Gráfica de barras 24

1.4.2 Gráfica circular 24

1.4.3 Histograma 25

1.4.4 Polígono de frecuencias 25

1.4.5 Ojiva 26

2. Medidas de tendencia central 32

2.1 Media 33

2.2 Mediana 36

2.3 Moda 37

2.4 Cuantiles 38

2.4.1 Cuartiles 38

2.4.2 Deciles 40

2.4.3 Percentiles 41

3. La probabilidad como medida de la incertidumbre 48

3.1 Experimento aleatorio 49

3.2 Espacio muestral 49

3.3 Evento 49

3.4 Enfoques de la probabilidad 50

Actividad integradora 55

Instrumentos de evaluación 56

Evaluación sumativa 58

Bloque 2. Manejo de la información en situaciones de vida cotidiana: medidas de dispersión y de forma 59

En contexto 60

1. Medidas de dispersión 61

1.1 Rango 62

1.2 Desviación media 63

© MONTENEGRO®

PYE_2018_DGETI_Preliminares.indd 6 30/01/19 16:19

1.3 Varianza ... 65
1.4 Desviación estándar ... 67
1.5 Fórmula alternativa de la varianza y la desviación estándar ... 69

2. Medidas de forma ... 76
2.1 Sesgo ... 77
2.1.1 Coeficiente de asimetría de Fisher ... 78
2.1.2 Coeficiente de asimetría de Pearson ... 81
2.1.3 Asimetría: coeficiente Bowley o medida cuartílica ... 82
2.2 Apuntalamiento o curtosis ... 86

Actividad integradora ... 94

Instrumentos de evaluación ... 95

Evaluación sumativa ... 97

Bloque 3. Probabilidad ... 99

En contexto ... 100

1. Teoría de conjuntos ... 101
1.1 Elementos básicos de la teoría de conjuntos ... 101
1.1.1 Tipos de conjuntos ... 102
1.1.2 Propiedades de los conjuntos ... 103
1.2 Operación con conjuntos ... 105
1.2.1 Complemento ... 105
1.2.2 Intersección ... 106
1.2.3 Unión de conjuntos ... 108
1.2.4 Diferencia de conjuntos ... 109
1.3 Diagrama de Venn ... 111

2. Técnicas de conteo ... 120
2.1 Elementos básicos de las técnicas de conteo ... 121
2.2 Diagrama de árbol ... 121
2.3 Principios de suma y de multiplicación ... 126
2.3.1 Principio de la suma ... 126
2.3.2 Principio de la multiplicación ... 127
2.4 Permutación y combinación ... 128
2.4.1 Permutación ... 128
2.4.2 Combinaciones ... 131

3. Probabilidad para eventos ... 136
3.1 Probabilidad condicional ... 137
3.2 Eventos independientes ... 141
3.3 Teorema de Bayes ... 145
3.4 Selección al azar, con o sin reemplazo ... 148

Actividad integradora ... 154

Instrumentos de evaluación ... 156

Evaluación sumativa ... 158

Bibliografía ... 159

© MONTENEGRO®

PYE_2018_DGETI_Preliminares.indd 7 30/01/19 16:19

1. Nociones y conceptos básicos

La **estadística** es la rama de las matemáticas que se encarga de la recolección de datos, su análisis e interpretación para dar respuesta y solución a diversos problemas y situaciones de estudio. Su aplicación en diversas disciplinas sirve como un puente entre los modelos matemáticos y los fenómenos reales, razón por la que adquiere relevancia en el desarrollo propio de dichas disciplinas.

A continuación se describen dos tipos de estadística.

a) **Estadística descriptiva:** es la rama de la estadística que se encarga de la recolección, presentación y análisis **cuantitativo** de datos, con el objetivo de obtener sus características más representativas, en su totalidad (**población**) o sólo una parte (**muestra**).

b) **Estadística inferencial:** se basa en métodos y procedimientos para generar conclusiones sobre las propiedades de una población de estudio a partir de la información proporcionada por una muestra de dicha población.

Glosario

Inferir.
Deducir o sacar una conclusión a partir de una situación.

PARA INICIAR

1. Contesta las siguientes preguntas.

a) Si se trata de una investigación sobre la cantidad de consumo de tabaco diario en estudiantes de bachillerato, ¿a quiénes se debe encuestar, analizar u observar?

Ejemplo de respuestas.

A un grupo considerable de adolescentes que consuman tabaco.

b) ¿Qué se debe preguntar para obtener la información necesaria para esta investigación?

Cuántos cigarrillos consumen al día, a qué edad comenzaron a consumirlos, cuánto gastan en cigarrillos, cómo los consiguen.

c) ¿Sería posible analizar u observar a todos los adolescentes consumidores de tabaco?

No, porque serían muchos los datos y cuestionarios.

d) ¿Cómo representarías la información obtenida en la investigación?

Con algún promedio, gráfica o tabla.

2. En plenaria compartan la importancia y beneficios sobre la recolección, análisis y resultados del estudio en cuestión, y a partir de esta información, comenten qué prevenciones se pueden proyectar.

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 13 30/01/19 15:55

EnlazaTIC

Para ver de forma dinámica los conceptos de la estadística descriptiva, entra a la siguiente página.

https://goo.gl/7ZhSGE

(Consulta: 8 de agosto de 2018).

En la estadística, la recolección de la información es importante; ésta se recaba ya sea de todo un conjunto de personas, cosas u objetos (población o universo) o sólo una parte significativa del mismo (muestra). Cada componente de una población recibe el nombre de **elemento**, y éste puede ser individual o colectivo.

La información se recolecta con instrumentos específicos, se analiza, interpreta e informa con métodos concretos. La estadística descriptiva emplea tres métodos:

Métodos numéricos	A partir de los datos recabados se obtienen ciertas relaciones cuantitativas.
Métodos de tabulación	Éstos se constituyen a partir de la elaboración de tablas que incluyen los datos numéricos.
Métodos gráficos	Consisten en la elaboración de gráficos, como los de barras, los circulares e histogramas.

La estadística inferencial, por su parte, complementa a la descriptiva y se basa en la teoría de la probabilidad.

1.1 Elementos básicos del manejo de la información

El análisis de datos que requiere una investigación tiene en la estadística a una de sus principales herramientas, esto hace necesario que se adquieran los conocimientos especializados para el manejo eficiente de los conceptos, técnicas y procedimientos estadísticos. El **muestreo** es una técnica de la investigación científica con la que se selecciona una muestra a partir de una población con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población, debe ser representativa y reproducir los rasgos esenciales que son importantes para la investigación. Para determinar la muestra de una población existen los siguientes tipos de muestreo.

A **Muestreo aleatorio simple:** consiste en asignar un número a cada individuo de la población y, de manera aleatoria, elegir tantos sujetos como sea necesario para completar el tamaño de muestra requerido.

Muestreo aleatorio sistemático: se basa en elegir aleatoriamente el primer elemento de la muestra y, a partir de cierta característica de dicho elemento, se integran los demás. Por ejemplo, se enumera a la población y se lanza un dado; si éste cae en el número 3, entonces se decide que todos los múltiplos de 3 formarán parte de la muestra, o bien, todos los números cuya cifra de las unidades sea 3 también lo harán. **B**

C **Muestreo aleatorio estratificado:** se basa en considerar categorías diferentes entre sí (estratos) que posean similitudes respecto a alguna característica; cada estrato puede conformarse con la misma cantidad de elementos muestrales, o puede estar conformado de manera proporcional al tamaño de la población. Por ejemplo, en un análisis de estudiantes de nivel medio superior que son asiduos a la lectura, un estrato serían los estudiantes de primer semestre, otro serían los de segundo semestre, etcétera.

Muestreo aleatorio por conglomerados: es seleccionar un conjunto de elementos de la población que forman una unidad. Por ejemplo: se toma como estudio la sección de cancerología de algunos hospitales para el análisis de ciertos medicamentos. Otro caso sería tomar un grupo de estudiantes de primer semestre de cada preparatoria de la Ciudad de México como muestra para una investigación sobre la adaptabilidad de los estudiantes de secundaria al nivel medio superior. **D**

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 14 30/01/19 15:55

Los elementos básicos para el manejo de la información son los siguientes:

Parámetro

Es la cantidad o medida que se utiliza para describir una característica de la población; algunos ejemplos son la media, la moda y la mediana, entre otras.

Estadístico

Es la cantidad o medida que describe una característica de la muestra. Su valor concreto depende de los valores de la muestra seleccionada en la que es calculado.

Variables

Son las particularidades que se investigan en una población o una muestra, pueden ser cualitativas, cuantitativas —discretas y continuas—, independientes y dependientes.

- Cualitativas: son atributos que describen cualidades, no toman valores numéricos.
  - – Cuantitativas discretas: estas variables sólo toman valores enteros.
  - – Cuantitativas continuas: son magnitudes continuas y sólo se toman valores en un intervalo.
- Independientes: son las variables que el investigador escoge para manipular y establecer relaciones con respecto al objeto de estudio.
- Dependientes: son las variables de estudio, observadas y medidas para determinar el efecto que tiene sobre ellas la variable independiente.

Ejemplo 1

En el año 2007 se realizó una investigación a nivel nacional sobre el tiempo que un estudiante de sexto grado de primaria emplea para ver la televisión.

La población son todos aquellos estudiantes que cursan el sexto grado de primaria; según la Secretaría de Educación Pública, en ese año la matrícula de este grado fue de 2 289 859 alumnos. Como la población es excesiva, se tomó una muestra del 2 % de la población estatal. Por lo que el tamaño de la muestra corresponde a 45 797 alumnos. La variable es cuantitativa continua, ya que no se tomaron sólo valores enteros, y se manejó por intervalos, es decir, de 0 a 1.5 horas, de 1.51 a 3.0 y de 3.01 a 4.5 horas. Los parámetros fueron la moda y la mediana.

Ejemplo 2

En el año 2007, en la escuela primaria Mariano Matamoros, ubicada en el municipio de Naucalpan de Juárez, Estado de México, se llevó a cabo un estudio sobre la cantidad de niños de sexto grado que practican durante 15 minutos la lectura de textos informativos. El estudio se realizó con la población de los 102 alumnos que cursaban el sexto grado en dicha escuela; las respuestas posibles eran "Sí / No practican durante 15 minutos la lectura", entonces la variable es cuantitativa discreta porque se cuenta el número de niños que sí practican y el número de niños que no practican, y ambos serán números enteros.

EnlazaTIC

En el siguiente sitio podrás ver un video acerca de cómo elegir y calcular una muestra.

https://goo.gl/fggfN5

(Consulta: 28 de julio de 2018).

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 15 30/01/19 15:55

EnlazaTIC

Entra al siguiente sitio del Instituto Nacional de Estadística para conocer acerca del origen de la estadística.

https://goo.gl/w6H31J

(Consulta: 28 de julio de 2018).

1.1.1 Datos agrupados

Los datos representan la información numérica que ha sido recuperada en encuestas o registros. Cuando los datos son más de 30 pueden agruparse en clases o intervalos para su estudio y análisis, y cuando son menos de 30 se pueden estudiar sin la necesidad de agruparlos.

Ejemplo

Se realizó un examen para determinar el grado de compresión lectora entre estudiantes que cursan cuarto semestre de bachillerato.

El maestro del grupo 4-1 informó en la siguiente tabla el resultado de los 20 alumnos que presentaron la prueba.

Resultados del grupo 4-1									
68	84	75	82	68	90	62	88	76	93
73	79	88	73	60	93	71	59	85	75

Otro maestro, que es el presidente de la academia de la asignatura Lectura, Expresión Oral y Escrita, presentó los 210 datos obtenidos en los seis grupos de cuarto semestre, de manera agrupada, y para ello empleó intervalos de calificaciones.

Resultados de los alumnos de cuarto semestre	
Puntuación	Número de alumnos
De 50 a 59	51
De 60 a 69	47
De 70 a 79	48
De 80 a 89	35
De 90 a 100	29

1.1.2 Escalas

Estadísticamente es importante medir en cada elemento de la población o de la muestra el valor que toma cada variable. Para determinar ese valor se emplea la **escala**, es decir, la sucesión ordenada de un conjunto de elementos de una misma calidad. La escala puede ser nominal, ordinal, por intervalos o de razón; las dos primeras se emplean para variables cualitativas, las dos últimas para las cuantitativas.

a) **Escala nominal:** son etiquetas o categorías que se refieren sólo a atributos de los elementos de la muestra. Los datos nominales pueden ser numéricos o no numéricos.

Ejemplo 1

En una encuesta sobre el gusto de las matemáticas a nivel bachillerato, las respuestas pueden ser "Sí" o "No", etiquetas que representan la existencia o no de un atributo específico en cada elemento de la muestra, en este caso el gusto por las matemáticas.

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 16 30/01/19 15:55

b) Escala ordinal: además de las propiedades de la escala nominal, permite establecer un orden entre los elementos medidos o jerarquizarlos. Los datos ordinales pueden ser números o no numéricos.

Ejemplo 2

En un estudio similar, la encuesta mide el grado de preferencia por las matemáticas y sus respuestas se pueden ordenar en "Mucho", "Poco" o "Nada", lo que implica una jerarquización.

c) Escala por intervalos: los datos de las mediciones, además de tener las propiedades de los datos ordinales, permiten expresar en términos de una unidad de medición fija los intervalos de las observaciones. Estos datos deben ser numéricos.

Ejemplo 3

En el estudio para determinar el grado de comprensión lectora entre estudiantes que cursan el cuarto semestre de bachillerato, los datos se agrupan por la cantidad de puntos obtenidos en la prueba realizada.

d) Escala de razón: posee las características de las tres anteriores, los valores de las variables son datos numéricos y permiten comparar mediciones mediante un cociente (o razón).

Ejemplo 4

El estudio sobre comprensión lectora, además de agrupar los elementos de la muestra de acuerdo a los puntos obtenidos, también midió la cantidad de libros que éstos leen al mes.

Es tiempo de superarse

Lección 1

https://goo.gl/b3yfAW

(Consulta: 24 de septiembre de 2018).

PARA CONTINUAR

Competencia genérica	Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
Competencias disciplinares	Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.

1. En parejas, elaboren en su cuaderno un cuadro sinóptico con los elementos básicos de la estadística.

Enlaza con

Conciencia social
Actúa por los demás.

2. Contesten las siguientes preguntas.

a) ¿Cuál es la diferencia entre población y muestra?

La población es el conjunto de objetos de estudio y la muestra es una parte representativa de la población.

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 17 30/01/19 15:55

b) ¿Cuáles son las variables que sólo toman valores enteros?

Variables cuantitativas discretas.

Conecta con

Lectura, Expresión Oral y Escrita I

c) Para un estudio, se enlistaron a todos los estudiantes de segundo semestre de bachillerato, se extrajo de una urna el papel con la letra H y se eligieron para la muestra a todos los alumnos cuyo apellido paterno comenzara con la letra obtenida de la urna. ¿Qué tipo de muestreo se practicó?

Muestreo aleatorio sistemático.

d) ¿Cuándo debe usarse una escala por intervalos?

Cuando la variable es cuantitativa.

3. Lean la siguiente información y contesten las preguntas.

Se investigará el nivel de dominio del inglés en los estudiantes de licenciatura del Tecnológico Nacional de México (fig. 1.2), por lo que se les practicará un examen escrito de 100 reactivos.

Matrícula ciclo escolar 2015-2016

NIVEL DE ESTUDIO	INSTITUTOS TECNOLÓGICOS FEDERALES Y CENTROS			INSITITUTOS TECNOLÓGICOS DESCENTRALIZADOS			TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO		
	Modalidad escolarizada	Modalidad no escolarizada	Total	Modalidad escolarizada	Modalidad no escolarizada	Total	Modalidad escolarizada	Modalidad no escolarizada	Total
Técnico Superior Universitario	103	0	103	169	0	169	272	0	272
Licenciatura	314 563	8 564	323 127	223 127	5 138	228 265	537 690	13 702	551 392
Posgrado	3 918	0	3 918	688	0	688	4 606	0	4 606
Total	318 584	8 564	327 148	223 984	5 138	229 122	542 568	13 702	556 270

Instituciones que conforman el Tecnológico Nacional de México

INSTITUTOS TECNOLÓGICOS FEDERALES Y CENTROS		INSITITUTOS TECNOLÓGICOS DESCENTRALIZADOS	TOTAL
INSTITUTOS	CENTROS		
126	6	134	266

Fig. 1.2 Dirección de Planeación y Evaluación.
Fuente: Sistema Integral de Información (TecNM).

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 18 30/01/19 15:55

a) ¿Cuál es la población de este estudio?

Todos los estudiantes del Tecnológico Nacional de México.

b) Si ustedes hicieran el estudio, ¿cómo elegirían la muestra? Ejemplo de respuesta.

Se podría elegir una muestra utilizando un conglomerado de alumnos de licenciatura de acuerdo a su modalidad o centro de estudios.

c) ¿Qué tipo de variable se está analizando?

Variable cuantitativa discreta.

d) Si se realizara un muestreo por conglomerados, ¿cuáles serían las opciones a elegir?

El conglomerado por modalidad escolarizada o no escolarizada, o el conglomerado de centros federales y centralizados o descentralizados.

e) ¿Cuál sería la mejor forma de presentar los resultados obtenidos?

Por datos agrupados.

f) ¿Qué escala es la más pertinente para medir la variable?

Escala por intervalos.

g) Si el estudio hubiera sido con respecto al nivel Técnico Superior Universitario, ¿sería conveniente utilizar estadística descriptiva o inferencial?

Descriptiva, pues se puede estudiar a toda la población.

4. Subrayen la escala de medición adecuada para cada una de las siguientes variables.

a) El número de exámenes presentados por un alumno en el último mes.

• De razón. • Intervalos. • Nominal. • Ordinal.

b) El nivel de aprobación de un programa social.

• De razón. • Intervalos. • Nominal. • Ordinal.

c) La temperatura registrada en la primavera del año 2017.

• De razón. • Intervalos. • Nominal. • Ordinal.

d) El color de cabello de una persona.

• De razón. • Intervalos. • Nominal. • Ordinal.

5. Compartan sus respuestas con otros compañeros y analicen las diferencias encontradas. Después, junto con su maestro, verifiquen resultados.

6. Esta actividad se evalúa con una rúbrica. Consulten: montenegroeditores.com.mx

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 19 30/01/19 15:55

1.2 Frecuencias

Una vez que se han aplicado los instrumentos elegidos para el estudio o investigación, se procede a recoger y cuantificar los datos arrojados de dicha aplicación. Asimismo, se deben tomar en cuenta los valores de las variables que fueron medidas y la frecuencia de cada valor. La **frecuencia** es la cantidad de veces que se presenta el dato obtenido o el valor dado a la variable dentro de los elementos de la muestra o población de estudio, llamada también frecuencia simple o absoluta, y lo denotaremos por *f*.

Glosario

Razón.
Es la comparación entre dos magnitudes.

a) Frecuencia acumulada (f_a): es el valor de la suma de las frecuencias absolutas hasta el intervalo indicado.

b) Frecuencia relativa (f_r): es la **razón** de la frecuencia simple entre el tamaño de la muestra o población de estudio; está dada por la fórmula $f_r = \frac{f}{n}$.

c) Frecuencia acumulada relativa (f_{ra}): es la suma de las frecuencias relativas hasta el intervalo indicado.

Las frecuencias (f, f_a, f_r, f_{ra}) se organizan en una tabla de frecuencias para su registro y análisis.

Ejemplo 1

En una tienda de uniformes escolares se tienen distintas tallas etiquetadas como chica, mediana, grande y extragrande. El gerente de ventas requiere planear sus compras de manera que tenga una existencia de 20 % más de lo solicitado en la temporada anterior; para ello tomará como muestra el reporte de ventas de una semana. La talla del uniforme es la variable cualitativa que estamos estudiando; para medirla empleamos la escala ordinal que, con base en las etiquetas de las tallas, fue la siguiente.

Chica (4)	Mediana (3)	Grande (2)	Extragrande (1)

A continuación el reporte de ventas durante una semana.

Registro de ventas semanal por talla vendida																		
2	2	3	2	4	2	2	3	2	2	3	1	2	3	1	2	1	4	2	4
4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	2	4	3	4	3	3
4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	1	3	4	4	2	2
1	2	4	2	3	1	2	4	1	2	4	2	3	1	2	2	3	1	2	2
4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	1	3	4	4	2	2

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 20 30/01/19 15:55

Esta es la tabla de frecuencias de las tallas de los uniformes:

x	f	f_a	f_r	f_{ra}
1	10	10	$\frac{10}{100} = 0.10$	0.10
2	24	34	$\frac{24}{100} = 0.24$	0.34
3	36	70	$\frac{36}{100} = 0.36$	0.70
4	30	100	$\frac{30}{100} = 0.30$	1.00
TOTAL	100		$\frac{100}{100} = 1.00$	

Como se puede observar, el total de f y f_r es 100 y 1.00, respectivamente; el primero se comprueba con el total de datos observados, el segundo corresponde al 100 % representado en decimal. Por otro lado, en la f_a, al último nivel de la tabla le corresponde la suma total de los datos observados, que debe ser igual a la muestra o población de estudio, y la f_{ra} debe ser la unidad, es decir, 100 % de los datos. La frecuencia relativa en la tabla es el porcentaje representado en decimales. La talla extragrande (1) es la de menor demanda y representa 0.10, que corresponde a 10 %. La talla mediana es la de mayor demanda con 36 %.

Saber más

El peso promedio de una persona varía de acuerdo al lugar en el que habita. Mientras que en América del Norte el promedio es de 80.7 kilos, en Europa es de 70.2 kilos y en Asia mucho menor con 57.7 kilos.

Esto de acuerdo a un estudio de la Escuela de Higiene y Medicina Tropical de Reino Unido.

Ejemplo 2

En el segundo día de la primera semana de vacunación contra el sarampión se presentaron 30 infantes, a los cuales también se les registró la talla y el peso; a continuación se presentan los datos anotados por una de las enfermeras.

x	Límite inferior	Límite superior	Marca de clase
0-3.0	0	3.00	$\frac{0 + 3.00}{2} = 1.5$

Peso (kg)	Número
0-3.00	||||| ||
3.01-6.00	||||| |||||
6.01-9.00	||||| |||
9.01-12.00	|||||

x	f	f_a	f_r	f_{ra}
0-3.00	7	7	$\frac{7}{30} = 0.233$	0.233
3.01-6.00	10	17	$\frac{10}{30} = 0.333$	0.566
6.01-9.00	8	25	$\frac{8}{30} = 0.267$	0.833
9.01-12.00	5	30	$\frac{5}{30} = 0.167$	1.000
TOTAL	30		$\frac{30}{30} = 1.000$	

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 21 30/01/19 15:55

El análisis de la información que proporciona la tabla de frecuencias es la siguiente.

- 17 niños pesan 6 kg o menos.
- El 83.3 % de los infantes vacunados pesa menos de 9.01 kg.
- El 26.7 % de los vacunados en ese día pesa más de 6 kg, pero menos de 9.01 kg.
- $\frac{5}{30} = \frac{1}{6}$ pesa más de 9 kg y menos de 12.01 kg.
- 1 de cada 3 infantes presentados ese día pesan más de 3 kg y menos de 6.01 kg.

Al organizar los datos dentro de una tabla de frecuencias, el análisis cuantitativo de los datos permite informar el comportamiento de cada uno de ellos con respecto a la totalidad. Ya sea usando los porcentajes, el acumulado tanto de la frecuencia absoluta como la acumulada relativa.

1.3 Distribución de frecuencias

Si la muestra corresponde a *n* datos y éste es igual o mayor a 30 (y la variable es cuantitativa), se deben distribuir las frecuencias en categorías o intervalos de clase. En el ejemplo anterior de la tabla de pesos de los infantes presentados a vacunación, los intervalos de clase son:

x	Límite inferior	Límite superior	Marca de clase
6.01-9.00	6.01	9.00	$\frac{6.01 + 9.00}{2} = 7.505$
9.01-12.00	9.01	12.00	$\frac{9.01 + 12.00}{2} = 10.505$

La **marca de clase** de un intervalo corresponde a la semisuma de sus límites, se identifica como x_i y corresponde al valor medio que representa todo el intervalo. Para la distribución de frecuencias se agrupan los datos, y para ello se realiza el siguiente procedimiento.

- Se determina el rango (R), restando el valor mayor al menor. El rango es una medida de dispersión que más adelante se revisará.

- Se calcula el número de intervalos de clase (k). Se recomienda que sea impar para determinar la simetría de la distribución, y mayor a 5, pero menor de 12 para evitar minimizar los datos. Una forma de obtener el número de clases es determinando la raíz cuadrada del rango, o bien, empleando la regla de Sturges:

$$N_i = 1 + 3.32 \log (N)$$

Donde: N_i = Número de intervalos.
log = Logaritmo base 10.
N = Número de datos.

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 22 30/01/19 15:55

- Se obtiene la amplitud a, que es el cociente del rango entre el número de intervalos de clases, es decir, $a = \frac{R}{k}$.

Ejemplo

En un centro de salud se tiene un programa para prevenir la diabetes tipo 2 al que asisten 40 personas en riesgo de contraer esta enfermedad a causa de su obesidad. Se registró el peso (kg) de todas las personas que asistieron.

1. $R = 99 - 50 = 49$

2. $k = 1 + 3.32 \log 40 = 6.3$,

por lo tanto, tomaremos $k = 6$

3. $a = \frac{49}{6} = 8.16 = 8$

4. $M_c = \frac{50 + 58}{2} = 54$

Registro: peso (kg)									
50	52	81	90	99	62	71	53	99	85
83	73	76	65	61	57	77	75	91	87
55	53	98	99	81	84	86	74	76	78
59	63	66	78	73	85	94	92	74	76

Tabla de distribución de frecuencias

Intervalos de clase	Marca de la clase x_i	f	f_a	f_r	f_{ra}
De 50 a 58	54	6	6	0.150	0.150
De 59 a 67	63	6	12	0.150	0.300
De 68 a 76	72	9	21	0.225	0.525
De 77 a 85	81	9	30	0.225	0.750
De 86 a 94	90	6	36	0.150	0.900
De 95 a 103	99	4	40	0.100	1.000
TOTAL		40		1.000	

Conclusiones:

a) 21 pacientes pesan menos de 77 kg.

b) El 30 % de los pacientes presentados pesa menos de 68 kg.

c) El 15 % pesa entre 86 y 94 kg.

d) 1 de cada 10 de los pacientes excede los 94 kg.

1.4 Representación gráfica e interpretación

Una vez que se recogieron los datos y se organizaron en una tabla de frecuencias empleando métodos tabulares, el tercer paso es presentar la información usando los métodos gráficos. Las gráficas son la manera apropiada de presentar la información a los usuarios comunes y a aquellos que de una u otra manera les es relevante. Las gráficas de barras y circulares son recomendables para variables cualitativas; para las cuantitativas, el polígono de frecuencias y los histogramas. Todas éstas deben titularse de manera que se describa el estudio o investigación realizado, la fuente de quien generó el gráfico y realizó el estudio, así como la escala empleada.

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 23 30/01/19 15:55

1.4.1 Gráfica de barras

Consiste en un sistema de ejes coordenados, donde en el eje horizontal se presentan las variables y en el eje vertical su respectiva frecuencia absoluta. Las barras son rectángulos cuya base es arbitraria y la altura está en función de la frecuencia absoluta (fig. 1.3).

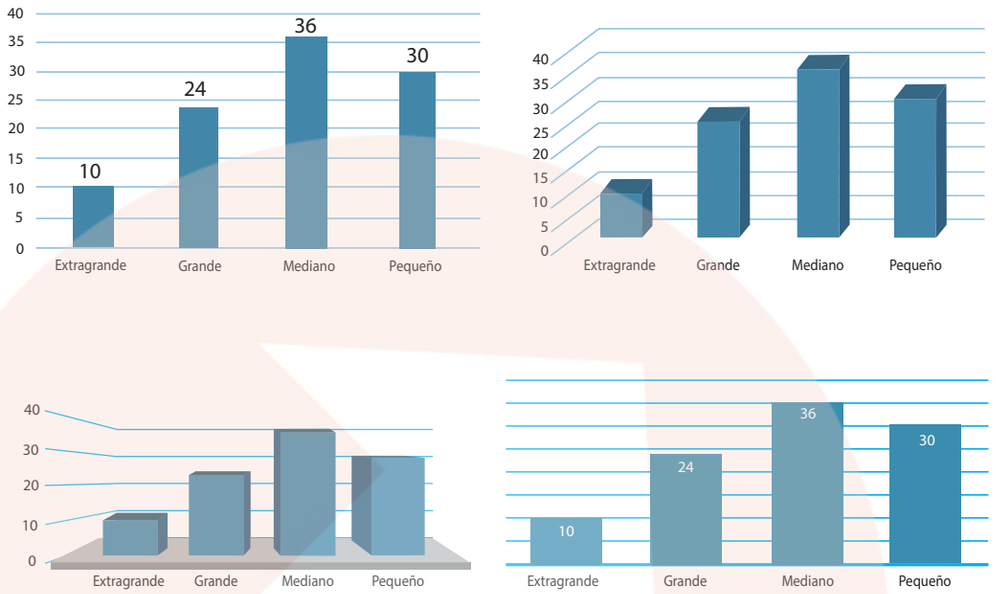


Fig. 1.3 Venta semanal de uniformes.

Saber más

La gráfica circular es también conocida como gráfica de sectores o de pastel.

1.4.2 Gráfica circular

Consiste en representar la información en sectores circulares proporcionales a la información generada. Para producir esta gráfica, la frecuencia relativa marca la proporción de los sectores circulares en los que se dividirá el círculo. Como sabemos, la circunferencia es un ángulo completo de 360°. Cada sector es el producto de la frecuencia relativa y de los 360°. Para presentar la información del estudio de venta de uniformes escolares en una gráfica circular, podemos ampliar la tabla de frecuencias con una nueva columna denominada "Sector circular" (fig. 1.4).

x	f	f	f_r
1	10	$\frac{10}{100} = 0.10$	$0.10(360°) = 36°$
2	24	$\frac{24}{100} = 0.24$	$0.24(360°) = 86.4°$
3	36	$\frac{36}{100} = 0.36$	$0.36(360°) = 129.6°$
4	30	$\frac{30}{100} = 0.30$	$0.30(360°) = 108°$
TOTAL	100	$\frac{100}{100} = 1.00$	360°

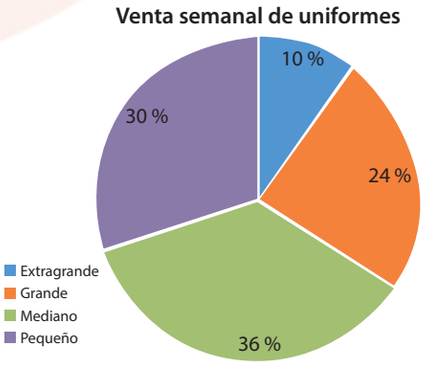


Fig. 1.4

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 24 30/01/19 15:55

1.4.3 Histograma

Un histograma es una gráfica de la distribución de frecuencias de un conjunto de datos; muestra la acumulación o tendencia, la variabilidad o dispersión y la forma de la distribución. Está compuesta por rectángulos cuya base es la unidad en el eje horizontal, determinada por la marca de clases, y la altura es la frecuencia absoluta de cada clase dentro del eje vertical. Es recomendable emplearla si la variable es cuantitativa. Las barras son contiguas y se encuentran centradas en las marcas de clase (fig. 1.5).

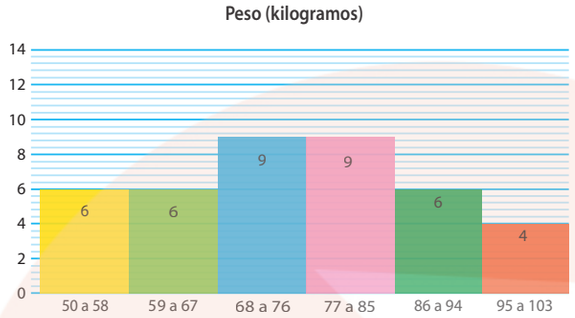


Fig. 1.5

1.4.4 Polígono de frecuencias

Consiste en un polígono cuyos vértices quedan definidos por las marcas de clases cuando se grafican datos agrupados y la frecuencia absoluta de cada valor. Se recomienda emplearlo para variables cuantitativas (fig. 1.6).

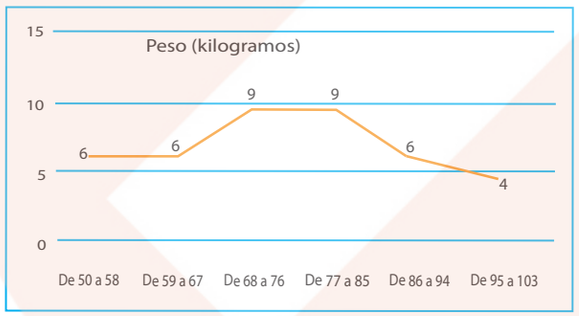
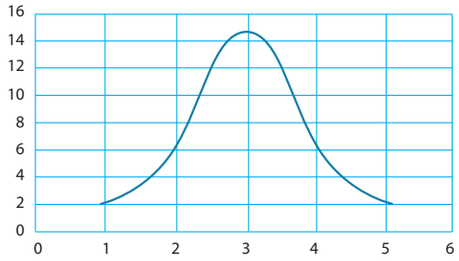


Fig. 1.6

Si un polígono de frecuencias se suaviza (fig. 1.7 a) y b)), se obtienen las curvas de frecuencia, que en estadística son de gran utilidad, ya que permiten un mejor análisis para obtener información al respecto. En las curvas de frecuencias de variables continuas habrá siempre alguna observación, por pequeño que sea el dato. Las curvas pueden ser simétricas con curva normal, simétricas bimodal, asimétricas sesgadas a la derecha o a la izquierda, o asimétrica bimodal.

Simétrica: curva normal



Simétrica: bimodal

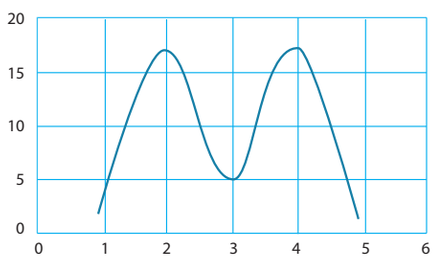


Fig. 1.7 a)

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 25 30/01/19 15:55

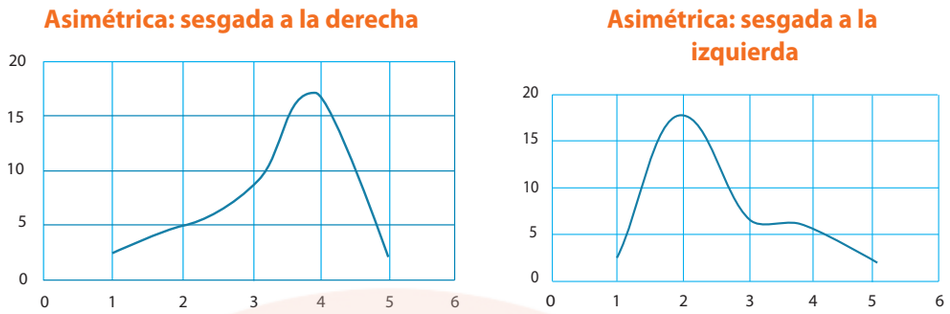


Fig. 1.7 b)

Glosario

Ojiva.
Es la distribución de frecuencia. Permite ver cuántas observaciones se encuentran por encima o debajo de ciertos valores.

1.4.5 Ojiva

Consiste en unir, mediante segmentos de recta, los puntos obtenidos al colocar en el eje horizontal los límites superiores de cada clase y las frecuencias acumuladas absolutas o relativas en el vertical (fig. 1.8); para que la **ojiva** comience desde el eje *x*, este último estará condicionado por el límite inferior del primer intervalo de clase. La ojiva a) corresponde a la frecuencia relativa acumulada, y la b) corresponde a la frecuencia acumulada.

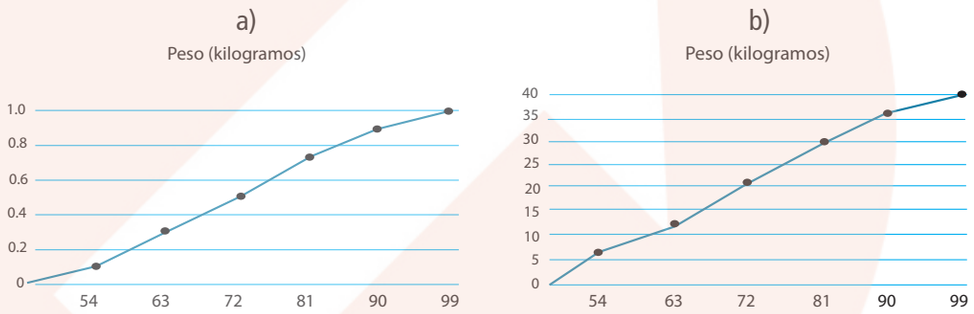


Fig. 1.8

PARA CONTINUAR

Competencia genérica	Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
Competencias disciplinares	Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.

1. En equipos, lean la siguiente situación.

En un laboratorio de análisis clínicos, el químico farmacéutico biólogo validó en una semana las siguientes muestras de sangre con respecto al estudio de ácido úrico de 100 pacientes mujeres.

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 26 30/01/19 15:55

Resultados del análisis de ácido úrico de 100 pacientes mujeres									
2.4	5.0	4.6	0.3	2.8	2.1	2.0	6.8	4.3	5.0
3.4	5.5	2.8	3.6	5.7	4.6	4.8	6.2	2.4	3.6
4.2	6.8	4.8	2.4	2.6	5.3	3.9	3.7	2.6	4.7
3.8	3.0	3.0	4.4	4.5	5.2	3.6	6.1	3.8	5.8
4.5	2.4	3.5	4.1	4.3	4.7	4.8	3.9	4.4	5.2
2.4	5.0	4.6	0.3	2.8	2.1	2.0	6.8	4.3	5.0
3.4	5.5	2.8	3.6	5.7	4.6	4.8	6.2	2.4	3.6
4.2	6.8	4.8	2.4	2.6	5.3	3.9	3.7	2.6	4.7
3.8	3.0	3.0	4.4	4.5	5.2	3.6	6.1	3.8	5.8
4.5	2.4	3.5	4.1	4.3	4.7	4.8	3.9	4.4	5.2

2. Contesten las siguientes preguntas.

a) ¿Qué tipo de variable se está estudiando? Cuantitativa continua.

b) ¿Qué tipo de escala se tiene que emplear para medir esta variable?
Escala por intervalos.

c) ¿Cuántos datos diferentes se tienen? Hay 30 datos diferentes.

d) ¿Cuál es el menor de los datos? 0.3

e) ¿Cuál es el mayor de los datos? 6.8

f) ¿Cuál es el rango? 6.5

g) Si se quiere que haya 7 clases, ¿cuál debe ser la amplitud?
Debe ser de 0.92, se redondea a 1.

h) ¿Cuál es el intervalo para la primera clase? De 0.3 a 1.3.

i) ¿Cuál es la marca de clase del primer intervalo? 0.8

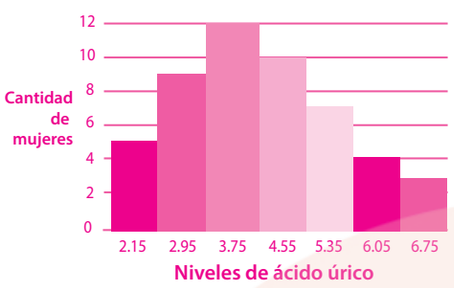
3. Completen la siguiente tabla de frecuencias.

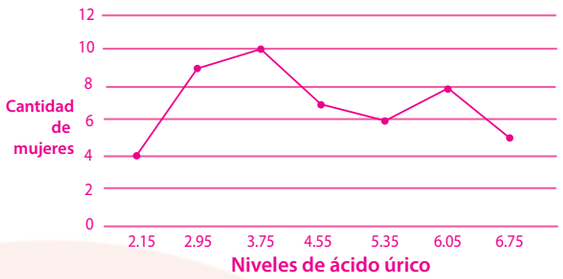
Intervalos de clase	Marca de clase x_i	f	f_a	f_r	f_{ra}
0.3-1.3	0.8	2	2	0.02	0.02
1.4-2.4	1.9	12	14	0.12	0.14
2.5-3.5	3.0	16	30	0.16	0.30
3.6-4.6	4.1	36	66	0.36	0.66
4.7-5.7	5.2	24	90	0.24	0.90
5.8-6.8	6.3	10	100	0.10	1.00
TOTAL		100		1.00	

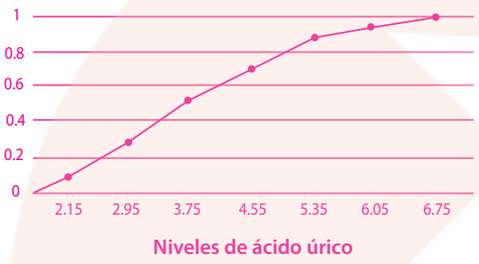
© MONTENEGRO®

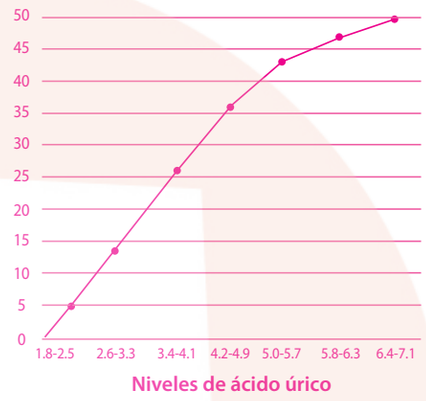
PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 27 30/01/19 15:55

4. Elaboren las cuatro gráficas (histograma, polígono de frecuencias y ojiva de f_a y de f_{ra}).









5. De forma individual, escriban en su cuaderno cinco conclusiones sobre la información presentada en las diferentes gráficas; compárenlas y elijan sólo cuatro que representen adecuadamente el estudio realizado.

Ejemplo de respuestas.

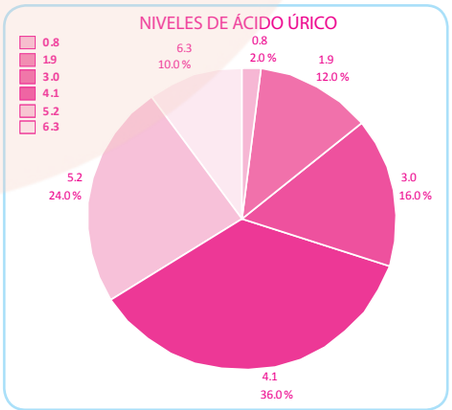
Una quinta parte de los pacientes analizados tiene sus niveles de ácido úrico entre 4.2 y 4.9.

De los estudios realizados, 86 % no rebasa los niveles de 5.7.

El 48 % de los pacientes analizados está por arriba de 4.1.

Del total de pacientes analizados, 36 están por debajo de 5.0.

6. En equipos, lean con atención lo siguiente: "Los niveles normales de ácido úrico en mujeres son de 2.6 a 6.3, con base en la tabla de resultados del análisis de ácido úrico de 100 pacientes". De acuerdo con esta información, etiqueten las variables como bajo, normal y alto. Posteriormente, elaboren una gráfica circular.



7. Contesten las siguientes preguntas.

a) ¿Cuál es la frecuencia absoluta para el nivel normal?

86

b) ¿Cuál es la frecuencia relativa para el nivel alto?

$\frac{10}{100}$

c) ¿Es verdadero concluir que la mayoría de las pacientes están dentro del intervalo normal en el ácido úrico?

Sí, porque el 86 % de la muestra está en los niveles normales.

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 28 30/01/19 15:55

8. **Comparen sus resultados con los de otros equipos y verifiquen que sean correctos.**
9. **Concluyan, junto con su maestro, sobre la utilidad de presentar la información con un gráfico.**
10. **Planteen una pregunta a 50 compañeros de su escuela, la variable debe ser cualitativa; construyan una tabla de frecuencias y grafiquen los resultados en su cuaderno.**
11. **Expongan los resultados a sus compañeros de clase.**
12. **Esta actividad se evalúa con una rúbrica. Consulten: montenegroeditores.com.mx**

Es importante determinar la escala de medición de la variable de estudio, ya que de ésta depende la distribución de las frecuencias y su interpretación. El tipo de variable que deseamos representar gráficamente determinará la gráfica a emplear para cumplir con nuestro objetivo. Recuerda que, para variables cualitativas, se recomienda usar la gráfica de barras o la de sectores; para las variables cuantitativas lo ideal son los histogramas o polígonos de frecuencias; cuando se requiere ver la relación de la variable con respecto a su totalidad, graficar con la ojiva de frecuencias relativas o con la de frecuencias relativas acumuladas es la mejor opción; con esta última ojiva se puede calcular gráficamente la mediana de datos agrupados.

Kiosko

Ve la película *Moneyball* (2011) del director Bennett Miller, la cual trata sobre el uso de los datos de la estadística en el armado de un equipo de beisbol de las grandes ligas.

PARA TERMINAR

Lee y reflexiona...

¿Cuál es la importancia del estudio y práctica de la estadística para el desarrollo y estabilidad de un país? ¿Quién o quiénes se dedican a recolectar datos e información sobre la sociedad en México? ¿Cómo lo hacen? ¿Cada cuánto tiempo se lleva a cabo? El INEGI es una institución federal de gran importancia que tiene entre sus objetivos captar y difundir información de México en cuanto al territorio, los recursos, la población y la economía, que permita dar a conocer las características de nuestro país y ayudar a la toma de decisiones.

En este enlace podrás leer sobre la evolución de la información estadística oficial en México: https://goo.gl/jB3zud (Consulta: 12 de septiembre de 2018).

Competencia genérica	Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
Competencias disciplinares	Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.

1. Lee y comprende la siguiente información.

Se realizó un estudio de mercado sobre la aceptación del nuevo detergente W. Se encuestó a 100 amas de casa y una de las preguntas fue: ¿Con qué frecuencia usa el producto W para el lavado de su ropa? Esta pregunta fue la segunda del instrumento empleado y se les planteó a 80 amas de casa encuestadas; las 20 restantes dijeron no conocer el producto. Usualmente, para cuantificar, analizar e interpretar las preguntas de una encuesta en la que la escala es ordinal, se toma el número de la pregunta y a cada opción se le asigna otro dígito, así las opciones van del 1 a n, de acuerdo con la cantidad de opciones. En nuestro caso, como se quiere evaluar la respuesta de la segunda pregunta y tiene cinco opciones, los datos que se registrarán serán: 21, 22, 23, 24 y 25. Así, las opciones de respuesta se etiquetaron de la siguiente manera:

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 29 30/01/19 15:55

(21) Una vez al mes.	**(22)** Dos veces al mes.	**(23)** Tres veces al mes.
(24) Cuatro veces al mes.	**(25)** Más de cuatro veces al mes.	

En la siguiente tabla se muestran los resultados de las 80 personas que contestaron la segunda pregunta.

21	23	25	22	24	24	25	21	21	23	22	22	24	25	24	24
22	22	23	24	21	24	21	21	23	22	25	24	24	24	25	21
22	22	21	21	21	23	23	25	24	23	23	24	21	21	21	24
23	22	22	21	23	22	21	21	21	24	21	21	21	22	24	24
25	24	25	21	21	23	22	22	22	24	24	21	23	23	24	21

2. En una hoja de cálculo de Excel, realiza lo siguiente. Considera que las comillas que se emplean son para separar lo que vas a colocar en cada celda, no forman parte de la fórmula que se presenta.

a) Copia cada uno de los datos anteriores en una celda comenzando de A1 a P1, de A2 a P2, etcétera.

b) En la celda A8 coloca la "x", en la celda B8 coloca "f", en C8 "f_a", en D8 "f_r", en E8 "f_{ra}", en F8 "360°".

c) En A9 pon el 21, en A10 el 22, y así sucesivamente. En A14 coloca "TOTAL".

d) En la celda B9 coloca "=CONTAR.SI($A$1:$P$5,21)", copia y pega esta fórmula de B10 a B13; sólo cambia el 21 por 22, 23, 24 y 25. En B14 introduce la fórmula "=SUMA(B9:B13)".

e) En C9 coloca "=B9" y en C10 "=C9+B10", y cópiala a las celdas de C11 a C13.

f) En D9 pon la fórmula "=B9/$B$14", cópiala y pégala de D10 a D13. En D14 coloca "=SUMA(D9:D13)".

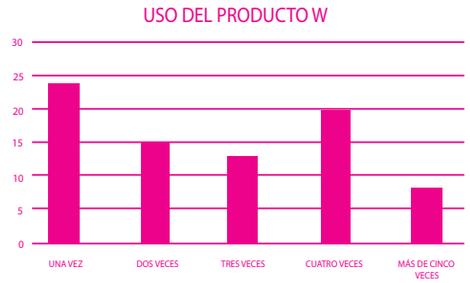
g) En la celda E9 coloca "=D9" y en E10 "=E9+D10", y cópiala a las celdas de E11 a E13.

h) En la celda F9 escribe "=D9*360", cópiala y pégala de F10 a F13. En D14 coloca "=SUMA(F9:F13)".

i) En la celda I9 escribe "UNA VEZ", en I10 "DOS VECES", y así sucesivamente. Copia las celdas B9:B13 en las celdas J9:J13, respectivamente. Con el ratón elige las celdas I9:J13 y del menú haz clic en INSERTAR, luego en GRÁFICOS y por último en GRÁFICOS BARRAS VERTICALES. Coloca el título que creas conveniente para nuestro estudio.

j) Imprime la tabla y la gráfica, y pégala en el siguiente espacio.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	21	23	25	22	24	24	25	21	21	23	22	22	24	25	24	24
2	22	22	23	24	21	24	21	21	23	22	25	24	24	24	25	21
3	22	22	21	21	21	23	23	25	24	23	23	24	21	21	21	24
4	23	22	22	21	23	21	21	21	21	24	21	21	21	22	24	24
5	25	24	25	21	21	23	22	22	22	24	24	21	23	23	24	21
6																
7																
8	x	f	fa	fr	fra	360°										
9	21	24	24	0.3	0.3	108										
10	22	15	39	0.188	0.488	67.5										
11	23	13	52	0.163	0.65	58.5										
12	24	20	72	0.25	0.9	90										
13	25	8	80	0.1	1	36										
14	TOTAL	80		1		360										
15																
16																



Conecta con

Tecnologías de la Información y la Comunicación

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 30 30/01/19 15:55

3. Contesta las preguntas.

a) ¿Qué tipo de variable es la estudiada en este caso? Cualitativa.

b) ¿Qué escala se empleó para medir la variable? Escala ordinal.

c) ¿Qué tipo de gráfico es pertinente emplear para mostrar la información? Barras o sectores.

d) ¿Cuál podría ser una conclusión de este estudio? Ejemplo de respuesta. Que 30 % de las amas de casa que usan el producto W lo usan una vez por semana.

4. Con base en la gráfica de sectores (fig. 1.9), escribe *V* si la afirmación es verdadera o *F* si es falsa.

a) 18 % de las entrevistadas usa el producto W una vez al mes. (F)

b) Una de cada 25 usa el producto cuatro veces al mes. (F)

c) El 10 % de las entrevistadas lo usa más de cinco veces. (V)

d) 57 % de las entrevistadas usa el producto W tres o menos veces. (F)

e) Tres de cada diez entrevistadas usan el producto una vez a la semana. (F)

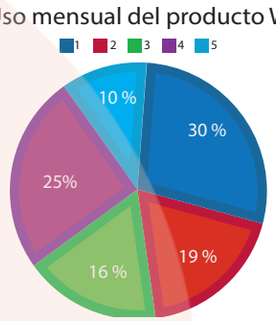


Fig. 1.9

5. Realiza una tabla en Excel para la siguiente situación.

a) Los siguientes datos corresponden a la estatura de 40 estudiantes de segundo semestre de bachillerato.

1.59	1.62	1.85	1.92	1.9	1.58	1.64	1.68	1.8	1.71
1.58	1.62	1.63	1.54	1.77	1.74	1.59	1.72	1.81	1.85
1.65	1.59	1.74	1.52	1.48	1.56	1.63	1.64	1.59	1.74
1.89	1.9	1.91	1.83	1.78	1.72	1.67	1.65	1.62	1.8

b) Revisa la siguiente tabla para que observes lo que tendrás que hacer en Excel. Coloca los valores de la tabla de las celdas A1 a J4. Escribe la segunda tabla de clases agregando en la celda H8 el título "Intervalos de clase".

Intervalos de clase	Marca de clase x_i	f	f_a	f_r
1.48–1.568	1.524	=CONTAR.SI($A$1:$J$4,"<1.568")	=C9	=C9/$C$14
1.569–1.656	1.612	=(CONTAR.SI($A$1:$J$4,"<1.656")–C9)	=D9 + C10	=C10/$C$14
1.657–1.744	1.700	=(CONTAR.SI($A$1:$J$4,"<1.744"))–(C9 + C10)	=D10 + C11	=C11/$C$14
1.745–1.832	1.788	=(CONTAR.SI($A$1:$J$4, "<1.832"))–(C9 + C10 + C11)	=D11 + C12	=D12/$C$14
1.833–1.92	1.876	=(CONTAR.SI($A$1:$J$4, "<1.921"))–(C9 + C10 + C11 + C12))	=D12 + C13	=C13/$C$14
TOTAL		= SUMA(C9:C13)		=SUMA(E9:E13)

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 31 30/01/19 15:55

Intervalos de clase	f	f_a	f_r
1.48-1.568	4	4	0.10
1.568-1.656	15	19	0.38
1.656-1.744	8	27	0.20
1.744-1.832	6	33	0.15
1.832-1.92	7	40	0.18
TOTAL	40		1.00

Enlaza con

Toma responsable de decisiones
Elige con responsabilidad.

6. Contesta las preguntas.

a) ¿Cuál es el rango del grupo de datos estudiados? 0.44

b) ¿Cuál es la amplitud del intervalo? 0.088

c) ¿Cuál es la clase con mayor frecuencia? La segunda clase.

d) ¿Cuál es la clase con menor frecuencia? La primera clase.

e) ¿Qué porcentaje representa la tercera clase? 20 %

f) ¿Qué tipo de variable es la que se midió? Variable cuantitativa continua.

g) ¿Cuál es la escala empleada? Escala por intervalos.

7. Compara tus resultados con tus compañeros y juntos comenten con el maestro sus respuestas.

8. Integra tu trabajo al portafolio de evidencias. Esta actividad se evalúa con una rúbrica.
Consulta: montenegroeditores.com.mx

2. Medidas de tendencia central

En una distribución normal, la mayor densidad de los datos está al centro. Para determinar el dato en torno al que se distribuye el resto, se emplean las medidas de tendencia central: la media, la moda, la mediana, la media geométrica y la media armónica. En esta secuencia didáctica revisaremos cada una de estas medidas, tanto para datos agrupados como para datos no agrupados.

PARA INICIAR

1. Contesta las siguientes preguntas.

a) ¿Cómo se obtiene la amplitud de un intervalo de clases?
Dividiendo el rango entre el número de clases.

b) ¿Cuándo es recomendable agrupar los datos? Cuando son mayores a 30.

c) Para una variable cualitativa, ¿cuál es la gráfica que mejor la representa?
La gráfica de barras y la de sectores.

d) ¿Cómo se construye una gráfica de sectores?
Se multiplica la frecuencia relativa de cada dato por 360°.

2. Compara tus respuestas con las de otros compañeros y analiza con ellos las diferencias encontradas. Al final, verifiquen sus resultados junto con su maestro.

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_B01.indd 32 30/01/19 15:55

Hugo Alejandro Zavala García

Probabilidad y Estadística

Bachillerato Tecnológico

ISBN 978-607-627-262-6

Dosificación programática del maestro

MONTENEGRO®
TECNOLOGÍA EN EDUCACIÓN

MB
Montenegro Bachillerato

Semana 1

Secuencia didáctica 1

Bloque 1. Riesgo, inferencia y aleatoriedad: elementos de la estadística y la probabilidad			
Temas	1. Nociones y conceptos básicos 1.1 Elementos básicos del manejo de la información 1.1.1 Datos agrupados 1.1.2 Escalas	**Horas** **5**	**Páginas** **12–19**
Aprendizajes esperados	Usa un lenguaje propio para situaciones que necesiten del estudio con elementos de estadística y probabilidad.		
Competencias genéricas	Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.		
Competencias disciplinares	• Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento. • Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.		
Recursos adicionales	• Referencias y páginas de internet adicionales: - https://goo.gl/7ZhSGE - https://goo.gl/fggfN5 - https://goo.gl/w6H31J		
Competencias socioemocionales	Superarse. Lección 1. (20 minutos). https://goo.gl/b3yfAW (Consulta: 17 de octubre de 2018).		
Reforzamiento académico	• Trabajos específicos derivados de las necesidades propias del aprendizaje individual o colectivo. - Enfoques de probabilidad. - Técnicas de conteo y agrupación en clases.		
Instrumentos de evaluación	Rúbrica.		

Sugerencias didácticas:

- Pide a los alumnos que durante el transcurso de esta secuencia resuman los conceptos en su cuaderno mediante mapas conceptuales, diagramas o cuadros sinópticos, para que puedan consultarlos en cualquier momento.
- Plantea diferentes situaciones cotidianas para ejemplificar cada uno de los conceptos; por ejemplo, encuestas sobre cine, televisión, deportes, etcétera.
- Monitorea a los alumnos durante la realización de las actividades “Para iniciar” y “Para continuar” y, en caso de ser requerido, brinda la información necesaria para resolver dudas, ya que estos conceptos son fundamentales para la compresión del curso.

© MONTENEGRO®

PROB_ESTADISTICA_2018_DGETI_Dosificacion.indd 13 30/01/19 16:09