



**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
FACULTAD DE CIENCIA ECONOMICAS**



**MANUAL DE PRÁCTICAS  
POR TEMA  
CÁTEDRA ESTADISTICA GENERAL 1  
XS-0276**

**1 CICLO 2024**

## **PRESENTACION**

El presente “Manual de Prácticas por tema” contiene ejercicios sobre los temas que se imparten en el curso de Estadística General 1, XS-0276, para carreras de la Facultad de Ciencias Económicas y las diferentes Sedes Regionales de la Universidad de Costa Rica.

Este documento se elaboró utilizando como base versiones de ejercicios contenidos en Manuales similares anteriores para este curso, compilados por el Coordinador de la Cátedra hasta el 2019, Licenciado Ramón Luis Bolaños Zamora.

Este material es una actualización pero contiene algunos nuevos ejercicios y pretende servir de base para las lecciones prácticas y laboratorios de cómputo que se desarrollan durante el curso lectivo, así como ejercicios de aplicación de conceptos estadísticos que se aprenden durante el curso.

Cualquier observación, sugerencia o comentario constructivo, tendiente a la mejora del presente material la agradecemos de antemano

Los autores

**Patricia Delvó Gutiérrez**

**Irma Sandoval Carvajal**

**Ramón Luis Bolaños Zamora**

## INDICE DE CONTENIDO

	<b>Número de página</b>
Tema 1: Conceptos estadísticos, .....	4
Tema 2. Números Relativos, .....	9
TEMA 3. Presentación de la Información, .....	13
Tema 4: Medidas de posición y variabilidad, .....	20
Tema 5: Distribuciones de frecuencias, .....	23
Tema 6: Probabilidades, .....	27

## Tema 1: Conceptos estadísticos

- 1.1 Para cada una de las siguientes situaciones señale cuál de las ramas de la estadística piensa usted que es necesario aplicar

<b>SITUACION</b>	<b>RAMA DE LA ESTADISTICA</b> <i>(descriptiva o inferencial)</i>
a. Una compañía quiere divulgar los resultados de un estudio que realizó sobre sus empleados haciendo uso de técnicas estadísticas que le ayuden a caracterizar a sus empleados según las características estudiadas tales como: edad, provincia de residencia, escolaridad y sexo	_____
b. La Empresa Euro Disney desea expandir sus operaciones en Europa Oriental y para ello desea hacer un estudio del mercado potencial, usando una muestra aleatoria	_____
c. Una empresa recibe un pedido de 150 televisores, pero el dueño decide tomar una muestra al azar de 10 de ellos para someterlos a varias pruebas, antes de hacer los embarques	_____

- 1.2 Explique en sus propias palabras porque la estadística es útil en el mundo actual.

- 1.3 ¿Cuáles son las diferencias ente un dato numérico y un dato estadístico?

- 1.4 Porque se prefieren trabajar con muestras estadísticas en lugar de enumeración total

- 1.5 El hospital San Juan atendió 1120 pacientes con cáncer con edades entre 40 y 80 años entre del 2012 al 2022. Para cada paciente se tienen un expediente médico en el cual se anota información sobre el sexo, edad en la que se diagnosticó la enfermedad, estado de la enfermedad al diagnóstico (inicial, intermedio, avanzado), localización anatómica del tumor y el número de hospitalizaciones durante ese período. Se ha decidido realizar un estudio con esos pacientes, para evaluar la opinión del servicio prestado. Con base a la información anterior:

- a. Indique cuál es la unidad estadística elemental

- b. Defina la población de estudio
- c. Con base en la información del enunciado complete la tabla siguiente

<b>Característica</b>	<b>Tipo de característica</b> (cualitativa o cuantitativa)	<b>Escala de medición</b> (nominal, ordinal, razón o intervalo)	<b>Ejemplo de observación</b>
Sexo			
Estado de la enfermedad			
Localización del tumor			
# de hospitalizaciones			
Edad en años cumplidos			

- 1.6 Un administrador va a realizar un estudio entre las empresas industriales ubicadas en la Gran Área Metropolitana con el propósito de estudiar el sistema de cómputo que utilizan. El estudio lo piensa realizar en noviembre del 2023. Con base en la información anterior indique:
  - a. ¿Cuál es la población de estudio?
  - b. ¿Cuál es la unidad estadística elemental?
  - c. Proponga 3 características que podrían ser de interés para el estudio y redácteles en 2 preguntas cerradas y una abierta.
  - d. Para cada una de las características definidas en el punto anterior anote el tipo de variable para cada una.
  - e. Dé dos ejemplos de observación para cada una de ellas.
  
- 1.7 El Centro de Investigación y Estudios Políticos de la Universidad de Costa Rica realizó una encuesta de opinión los días 31 de octubre, 1,2 y 3 de noviembre del 2022, entre una muestra aleatoria de 1002 personas de 18 años y más, con una cobertura a nivel nacional. El estudio se realizó mediante una entrevista telefónica en personas con línea celular.
  - a. Suponga que Ud. leyó los resultados en el periódico Universidad. ¿Qué tipo de fuente consultó (primaria o secundaria)? Justifique su respuesta
  - b. Indique una ventaja y una desventaja de la fuente primaria
  - c. Indique una ventaja y una desventaja de la entrevista telefónica con comparación con la entrevista personal (o cara a cara)
  - d. Entre las preguntas del cuestionario se encuentra la siguiente:
 

*¿En su opinión, cuál es el principal problema que tiene el país? \_\_\_\_\_*

¿La pregunta anterior es cerrada, abierta de registro cerrada o abierta? Cita una ventaja y una desventaja de este tipo de pregunta
  - e. Señale un posible sesgo de medición que pudo estar presente en la investigación
  - f. Defina la población de estudio. ¿Es finita o infinita?

- g. ¿En esta encuesta se presentan errores de muestreo o sesgos de selección? Justifique su respuesta
- 1.8 La Universidad de Educación a Distancia registra información personal de sus estudiantes entre ella: número de teléfonos, dirección, correo electrónico, etc., también incluye información sobre su historial académico. Se desea hacer una investigación, para estudiar el nivel de satisfacción que tienen los estudiantes con la carrera en que se encuentra empadronado. Los estudiantes de la universidad provienen de todas partes del país, el 70% de ellos de zonas rurales.
- ¿Qué método de recolección utiliza la universidad para almacenar la información personal y académica de sus estudiantes? Cite una ventaja y una desventaja de este método.
  - Para la investigación que se desea realizar ¿Cuál técnica de recolección de información será la más apropiada en este caso? ¿Y por qué?
  - Suponga que se utiliza el correo electrónico para obtener la información. Cite una ventaja y una desventaja de este método.
  - Redacte una pregunta cerrada y precodificada, que permita determinar el nivel de satisfacción con la carrera en que están empadronados
- 1.9 Comente ¿porqué se prefieren las muestras aleatorias (probabilísticas) de las muestras a juicio?
- 1.10 El Consejo Nacional de Política Pública de la Persona Joven y el Viceministerio de Juventud realizaron la Tercera Encuesta Nacional de Juventudes 2018. Esta encuesta contribuye a mantener actualizado una parte del conocimiento sobre las personas jóvenes, y así disponer de una herramienta para la toma de decisiones y el diseño de políticas, programas, proyectos y servicios para la población joven. La Tercera Encuesta tuvo como propósito analizar el ejercicio de los derechos de las personas jóvenes desde su perspectiva, con el fin de revisar el conocimiento, acceso y exigibilidad de derechos, orientar políticas y promover acciones inclusivas de las juventudes en Costa Rica.

Esta Encuesta tiene la particularidad de ser representativa para cada una de las regiones de planificación de Costa Rica: Central, Brunca, Chorotega, Huetar Caribe, Huetar Norte y Pacífico Central. De esta manera se ofrecen datos con un nivel de desagregación por sexo, grupos de edad, zona de residencia y región de planificación. Esta medición estuvo a cargo de la Universidad de Costa Rica, específicamente de la Escuela de Estadística por medio de la Unidad de Servicios Estadísticos (USES).

Se utilizó un diseño probabilístico de áreas, estratificado en etapas. El tamaño de la muestra es de 6 509 viviendas, distribuidas por región de planificación. La recolección de los datos se llevó a cabo mediante entrevistas personales (cara a cara) y se entrevistó

solo una persona en cada vivienda. El cuestionario incluyó los siguientes temas: Formación y educación formal, Empleo, Familia y relaciones de pareja, Salud, Sexualidad, Identidades y percepción de los derechos, Uso del tiempo y tecnología, Características de las personas entrevistadas. El cuestionario usado se puede revisar en las páginas 111 a 125, en el link siguiente:

<https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://cpj.go.cr/wp-content/uploads/2020/03/III-ENJS-COSTA-RICA-2018-.pdf&hl=en>

Con base en el enunciado anterior:

- Defina la población de estudio
- La población es finita o infinita
- ¿Se pudo incurrir en sesgos de selección? ¿Por qué?
- Si los datos se divulgan en el Periódico llamado “El País” y usted los utiliza los datos ¿qué tipo de fuente de información estaría utilizando?
- Para las variables enunciadas seleccione dos preguntas con sus opciones de respuesta de cada tema, indique la naturaleza de la pregunta y anote el nivel de medición usado para cada una de ellas.

1.11 A continuación, se presentan algunas preguntas que se incluyeron en diferentes instrumentos de recolección de datos. Para cada una indique el tipo de variable y que nivel de medición:

ES16 ¿Qué tan saludable se considera usted?

1. Muy saludable	2. Saludable	3. Más o menos saludable
4. Poco saludable	5. Nada saludable	9. Ns/nr

D3. Hace cuatro años ¿simpatizaba usted con algún partido político? **SI DICE SÍ, PREGUNTE** ¿Con cuál partido político?

1 <input type="checkbox"/> No	4 <input type="checkbox"/> PUSC
2 <input type="checkbox"/> PLN	5 <input type="checkbox"/> Movimiento Libertario
3 <input type="checkbox"/> PAC	6 <input type="checkbox"/> Otro ¿Cuál? _____

D6. ¿Piensa ir a votar en la segunda ronda?

1 <input type="checkbox"/> Sí
2 <input type="checkbox"/> No
9 <input type="checkbox"/> Ns/nr

V10. Aproximadamente, ¿cuántos metros cuadrados de construcción tiene esta vivienda?

Menos de 30m <sup>2</sup> .....	<input type="radio"/> 1
De 30 a 40 m <sup>2</sup> .....	<input type="radio"/> 2
De 41 a 60 m <sup>2</sup> .....	<input type="radio"/> 3
De 61 a 100m <sup>2</sup> .....	<input type="radio"/> 4
De 101 a 150m <sup>2</sup> .....	<input type="radio"/> 5
De 151 a 200m <sup>2</sup> .....	<input type="radio"/> 6
Más de 200m <sup>2</sup> .....	<input type="radio"/> 7

En los últimos 6 meses ¿Con qué frecuencia ha padecido...?	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Ns/nr
ES3 ...Fatiga o cansancio	1	2	3	4	5	9

1. ¿Cuántas personas residen habitualmente en esta vivienda?

*(No olvide incluir a niños(as), personas adultas mayores y servicio doméstico)*

. 

1.12 Para cada uno de los siguientes casos, defina:

- Unidad Estadística Elemental
- Población de Estudio
- Unidad informante
- Los posibles sesgos (selección o medición) y errores de muestreo que se podrían presentar

### CASO 1:

En el mes de junio de 2017, se realizó una encuesta a una muestra aleatoria de 500 mujeres amas de casa residentes en viviendas particulares en el Gran Área Metropolitana de Costa Rica.

### CASO 2:

Durante el primer ciclo 2020, se aplicará un cuestionario a todos los estudiantes matriculados en los cursos de Estadística General I (curso de la Universidad de Costa Rica).

### CASO 3:

Para el 2021, se realizó una investigación a estudiantes de primer grado en Costa Rica, con el propósito de estudiar su estado nutricional, enfermedades que han padecido, control de vacunas, entre otros. Se seleccionará una muestra a criterio de los directores regionales en 80 centros educativos, en los cuales se aplicará una entrevista a la persona encargada legal de cada uno de los estudiantes seleccionados.

## Tema 2. Números Relativos

- 2.1 Mencione las formas en que el uso de números relativos contribuye al análisis de un conjunto de datos
- 2.2 Del documento “Análisis de la situación Integral de Salud”, publicado en 2019 por el Ministerio de Salud de Costa Rica, se obtuvieron los siguientes datos sobre total de nacimientos por grupos de edad de la madre para 1997 y 2017

<b>Edad de la madre</b>	<b>1997</b>	<b>2017</b>
<b>Total</b>	<b>78018</b>	<b>68811</b>
Menos de 20	15 311	10 155
20 a 24	21 567	18 393
25 a 29	18 815	17 953
30 a 34	13 740	13 971
35 a 39	6 649	6 791
40 a 44	1 830	1 470
45 y más	106	78

Fuente: Costa Rica. Ministerio de Salud. “Análisis de la situación Integral de Salud”. 2019

- Con base en datos del INEC, se sabe que la población de Costa Rica para esos años fue de 3 657 000 en 1997 y en 2017 de 4 947 481.
- Calcule e interprete la razón entre los nacimientos de mujeres menores de 20 años del 2017 respecto a las mujeres menores de 20 años de 1997.
  - Calcule e interprete la variación porcentual de los nacimientos de mujeres menores de 20 años entre 1997 y 2017
  - Calcule e interprete la tasa de natalidad para Costa Rica para el 2017
  - Calcule la tasa de crecimiento (exponencial) entre los nacimientos de mujeres de 45 años y más.
- 2.3 De la memoria institucional del Ministerio de salud del año 2019, se tiene el cuadro 1. A partir de esa información calcule la tasa de crecimiento para toda Costa Rica entre el 2014 y el 2018, utilizando los tres modelos de crecimiento vistos en clase.

**Cuadro 1**  
**Costa Rica: Población total por sexo, 2014-18**

<b>Año</b>	<b>Población</b>		
	<b>Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
2014	4 773 119	2 410 315	2 362 804
2015	4 832 227	2 439 324	2 392 903
2016	4 890 372	2 467 825	2 422 547
2017	4 947 481	2 495 764	2 451 717
2018	5 003 393	2 523 066	2 480 327

Fuente: Datos INEC-Centro Centroamericano de Población, Ministerio de Salud. Dirección de Vigilancia de la Salud.

- 2.4 A partir de los resultados del ejercicio 2.3, proyecte la población para el 2023 usando las tasas obtenidas para cada modelo y la población más actualizada para población total.
- 2.5 Calcule e interprete la razón de masculinidad para el 2017.
- 2.6 A continuación, se presenta el comunicado de Prensa del INEC, respecto a algunos resultados del Encuesta Continua de Empleo. Para los indicadores que se encuentran en el comunicado, indique la fórmula de cálculo de estos indicadores y corrobore con los datos de la publicación.



**Costa Rica. Principales indicadores del mercado laboral según trimestre móvil por sexo, setiembre – octubre – noviembre 2020 y setiembre – octubre – noviembre 2021**

Indicadores generales	Hombre		Mujer	
	Setiembre, octubre y noviembre 2020	Setiembre, octubre y noviembre 2021	Setiembre, octubre y noviembre 2020	Setiembre, octubre y noviembre 2021
<b>1. Población de 15 años y más</b>	2 011 984	2 037 845	1 999 856	2 026 171
<b>1.1 Fuerza de trabajo</b>	1 458 027	1 460 584	964 801	974 689
Ocupada	1 212 365	1 282 887	693 921	801 396
Desempleada	245 662	177 697	270 880	173 293
<b>1.2 Fuera de la fuerza de trabajo</b>	553 957	577 261	1 035 055	1 051 482
<b>2. Porcentajes</b>				
<b>2.1 Tasas de la población de 15 años o más</b>				
Tasa neta de participación	72,5	71,7	48,2	48,1
Tasa de ocupación	60,3	63,0	34,7	39,6
Tasa de no participación	27,5	28,3	51,8	51,9
<b>2.2 Tasas de la fuerza de trabajo</b>				
Tasa de desempleo	16,8	12,2	28,1	17,8
Tasa de presión general	25,8	22,1	34,5	24,0
<b>2.3 Porcentaje de la población ocupada</b>				
Porcentaje de ocupados con subempleo	21,7	11,8	24,4	15,4

Fuente: INEC- Costa Rica. Encuesta Continua de Empleo (ECE). 2021.

2.7 Para el año 2021, se tienen las defunciones de Costa Rica por causa de muerte (los datos se tomaron del sistema de consultas del INEC).

- Calcule e interprete la tasa de mortalidad por COVID-19, sabiendo que la población al 1 de julio fue de 5 163 021.
- ¿Qué porcentaje representaron las muertes por COVID-19 del total de muertes?

CUADRO 1

Costa Rica. Total de defunciones por causa literal de muerte, 2021

Causa de muerte	Total
<b>Costa Rica</b>	<b>31 093</b>
U071 - COVID-19 virus identificado	5 096
I219 - Infarto agudo del miocardio, sin otra especificación	1 854
I100 - Hipertensión esencial (primaria)	663
C169 - Tumor maligno del estómago, parte no especificada	641
J449 - Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, no especificada	528
E146 - Diabetes mellitus no especificada, con otras complicaciones especificadas	503
C610 - Tumor maligno de la próstata	468
I259 - Enfermedad isquémica crónica del corazón, no especificada	442
C509 - Tumor maligno de la mama, parte no especificada	421
I120 - Enfermedad renal hipertensiva con insuficiencia renal	413
C189 - Tumor maligno del colon, parte no especificada	406
E116 - Diabetes mellitus no insulinodependiente, con otras complicaciones especificadas	372
X590 - Exposición a factores no especificados, que causan fractura	362
C349 - Tumor maligno de los bronquios o del pulmón, parte no especificada	357
F030 - Demencia, no especificada	353
I640 - Accidente vascular encefálico agudo, no especificado como hemorrágico o isquémico	334
G309 - Enfermedad de Alzheimer, no especificada	294
K769 - Enfermedad del hígado, no especificada	291
I110 - Enfermedad cardíaca hipertensiva con insuficiencia cardíaca (congestiva)	290
V299 - Motociclista [cualquiera] lesionado en accidente de tránsito no especificado	273
J440 - Enfermedad pulmonar obstructiva crónica con infección aguda de las vías respiratorias inferiores	252
C259 - Tumor maligno del páncreas, parte no especificada	241
E149 - Diabetes mellitus no especificada, sin mención de complicación	232
I678 - Otras enfermedades cerebrovasculares especificadas	230
I119 - Enfermedad cardíaca hipertensiva sin insuficiencia cardíaca (congestiva)	225
N189 - Enfermedad renal crónica, no especificada	225
E142 - Diabetes mellitus no especificada, con complicaciones renales	212
X700 - Lesión autoinfligida intencionalmente por ahorcamiento, estrangulamiento o sofocación viviente	200
J180 - Bronconeumonía, no especificada	192

.... Continúa

... continuación Cuadro 1

Causa de muerte	Total
I251 - Enfermedad aterosclerótica del corazón	189
N185 - Enfermedad renal crónica, etapa 5	189
I698 - Secuelas de otras enfermedades cerebrovasculares y de las no especificadas	181
X954 - Agresión con disparo de otras armas de fuego, y las no especificadas, calles y carreteras	178
N390 - Infección de vías urinarias, sitio no especificado	177
I679 - Enfermedad cerebrovascular, no especificada	174
I694 - Secuelas de accidente vascular encefálico, no especificado como hemorrágico o isquémico	172
E112 - Diabetes mellitus no insulinodependiente, con complicaciones renales	171
F019 - Demencia vascular, no especificada	171
C200 - Tumor maligno del recto	158
C220 - Carcinoma de células hepáticas	157
K709 - Enfermedad hepática alcohólica, no especificada	151
G200 - Enfermedad de Parkinson	150
I619 - Hemorragia intracerebral, no especificada	150
V892 - Persona lesionada en accidente de tránsito, de vehículo de motor no especificado	142
E147 - Diabetes mellitus no especificada, con complicaciones múltiples	139
K746 - Otras cirrosis del hígado y las no especificadas	138
C229 - Tumor maligno del hígado, no especificado	137
E119 - Diabetes mellitus no insulinodependiente, sin mención de complicación	136
U099 - Condición de salud posterior a COVID-19, no especificada	130
C640 - Tumor maligno del riñón, excepto de la pelvis renal	127
X959 - Agresión con disparo de otras armas de fuego, y las no especificadas, lugar no especificado	125
C539 - Tumor maligno del cuello del útero, sin otra especificación	123
I489 - Fibrilación y aleteo auricular, no especificado	122
W698 - Ahogamiento y sumersión mientras se está en aguas naturales, otro lugar especificado	120
V093 - Peatón lesionado en accidente de tránsito no especificado	119
C800 - Tumor maligno, de sitio primario desconocido, así descrito	117
E117 - Diabetes mellitus no insulinodependiente, con complicaciones múltiples	115
U072 - COVID-19 virus no identificado (caso probable)	110
E785 - Hiperlipidemia no especificada	102
I519 - Enfermedad cardíaca, no especificada	100
Resto de causas	10253

Fuente: INEC-Costa Rica. Estadísticas vitales, 2021.

2.8 Según la Encuesta de Hogares del 2022 en Costa Rica el ingreso total mensual(bruto) por persona a julio de ese año fue de 448 557 colones. Además, se tiene la siguiente serie de Índices de precios al Consumidor (IPC).

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>2020</b>									99,39	99,47	99,47	100
<b>2021</b>	100,18	99,92	99,95	100,24	100,2	100,8	100,6	100,8	101,47	101,96	102,8	103,3
<b>2022</b>	103,68	104,81	105,7	107,41	109	110,9	112,1	113,1	111,98	111,13	111,29	111,44

- Interprete el índice de precios al consumidor para diciembre de 2022
- Deflate el salario para expresarlo en colones de diciembre del 2020
- Deflate el salario para expresarlo a marzo de 2021.
- El ingreso total mensual(bruto) para julio 2018 fue de 412 210. Realice una proyección de tal monto para marzo 2024, utilice el modelo exponencial.

2.9 A continuación, se presentan los precios de algunos productos de la Feria del Agricultor de Costa Rica

Producto	Unidad de Medida	Precio febrero 2023	Precio diciembre 2017
Aguacate Nacional	Kilo	2500	2000
Coliflor	Unidad	1300	600
Papaya	Kilo	750	450
Tomate	3 kilos	1000	700
Cebolla	kilo	1000	800

- Calcule el índice agregado simple de precios e interprételo
- Calcule el promedio simple de relativos e interprételo
- Comente una ventaja del promedio simple de relativos con el agregado simple
- ¿Porque es importante calcular índices de precios ponderados? ¿Que se utiliza como ponderación?

2.10 Se seleccionó una familia para determinar su consumo mensual de productos lácteos u se obtuvieron los siguientes resultados (son datos ficticios):

Artículo	Cantidad abril 2021	Cantidad mayo 2021	Precio abril 2021	Precio mayo 2021
Leche (litros)	16	5	515	525
Mantequilla (libras)	5	4	330	340
Queso (kilos)	3	2	2110	2200

- Calcule e interprete el índice de precios de Paasche (período base abril 2021).
- Calcule e interprete el índice de precios de Laspeyres (período base abril 2021).
- Explique porque difieren los resultados anteriores.
- Detalle las ventajas y desventajas del Índice de Paasche vs Laspeyres.

### TEMA 3. Presentación de la Información

- 3.1 Utilizando los datos del cuadro 2 del archivo en EXCEL llamado "ENAH0. 2022. Características demográficas de la población y acceso a seguro social según zona y región de planificación, julio 2022" que está en la carpeta de "Materiales de la cátedra", elabore un cuadro estadístico (que respete las reglas vistas en el curso) para comparar las regiones que se solicitan tanto en términos absolutos como relativos, en función del último dígito de su carné.

Ultimo dígito	0 ó 5	1 ó 6	2 ó 7	3 ó 8	4 ó 9
Región <sup>1/</sup>	C - B	B - Ch	Ch - N	N - At	Ch-PC

<sup>1/</sup> C: Central, B: Brunca, N: Huetar Norte, At: Huetar Caribe, Ch: Chorotega, PC: Pacífico Central

Tenga presente que interesa comparar con facilidad las cifras tanto absolutas como relativa y mostrar la estructura relativa de los integrantes del hogar por región de las categorías de Jefe o jefa, Esposo (a) o compañero (a), Hijo (a) o hijastro (a), Otros familiares y Otros no familiares. Por lo tanto, no debe incluir ni servicio y sus familiares ni pensionistas y sus familiares.

- 3.2 Se desea conocer con exactitud los precios en dólares de los tres combustibles (Diesel, gasolina super y gasolina regular) de los mercados (nacional e internacional) para el primer semestre de 2021. A su vez, se quiere comparar con facilidad los precios del mercado nacional con los del mercado internacional. Finalmente se desea establecer un índice para obtener la relación entre el precio de los combustibles del mercado nacional y el mercado internacional. Realice un diseño (sin datos) de la presentación apropiada para a información indicada, asumiendo que la información se tomará de la página 27 del "Financiero" de la semana del 4 al 10 de agosto de 2021.
- 3.3 Asocie cada tipo de gráfico a las afirmaciones enunciadas. (Sólo un gráfico por afirmación y tenga en cuenta que sobran tipos de gráficos)

- |                                   |                                   |                              |
|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| A. Gráfico barras doble dirección | D. Gráfico de barras comparativas | G. Gráfico barras compuestas |
| B. Gráfico barras horizontales    | E. Gráfico de Burbujas            | H. Gráfico lineal            |
| C. Gráfico de barras verticales   | F. Gráfico de barras 100%         |                              |

- Permite comparar las características de una serie de datos
- Útil para comparar series geográficas
- Permite apreciar la composición absoluta de una serie de datos
- Permite apreciar la composición relativa de una serie de datos
- Adecuado para apreciar la tendencia de series cronológicas

- ( ) Es una variación del gráfico de dispersión en donde los puntos son reemplazados por burbujas que representan el tamaño o importancia de la categoría.

3.4 Para cada afirmación siguiente indique si es verdadera (V) o falsa (F):

- ( ) El gráfico tiene como objetivo presentar cifras exactas
- ( ) En los gráficos puede incluirse tanta información como en los cuadros
- ( ) El gráfico sustituye la presentación de cuadro
- ( ) El gráfico debe ser atractivo, sin importar la interpretación que se pueda hacer a los datos
- ( ) Es apropiado que el gráfico incluya muchas series de datos
- ( ) En los gráficos de barras horizontales, la barra de la categoría “otros” debe ser la última
- ( ) Cuando se corta la escala del eje vertical, es obligatorio poner el cero
- ( ) Al comparar dos o más series se debe incluir la leyenda

3.5 Establezca las diferencias ente cuadros generales (o de referencia) y los cuadros resúmenes.

3.6 Si se tiene una serie de datos cronológica con datos negativos y positivos, ¿ Qué tipo de gráfico se debe utilizar?

3.7 Con la siguiente información, que fue obtenida en el Anuario Estadístico 2017 del Instituto Nacional de Criminología de la Dirección General de Adaptación Social del Ministerio de Justicia y Paz de Costa Rica. Elabore el gráfico estadístico más adecuado para representar la composición relativa de la condición jurídica de la población penitenciaria

<b>Condición Jurídica de la población penitenciaria</b>	<b>Total</b>
Condenados(as)	16735
Suspensión del proceso a prueba	15580
Procesados(as)	2822
Sanciones alternativas	740
Pensión Alimenticia	297

3.8 A continuación, se presenta el número de hurtos a personas por sexo de la víctima para algunos de los cantones de la provincia de San José en 2021. La información fue tomada del Sistema de Información sobre la Violencia y el Delito (SISVI), del Observatorio de la Violencia. Elabore el gráfico estadístico más adecuado para representar la composición absoluta por sexo de los hurtos a personas:

<b>Cantón</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Goicoechea	39	27
Montes de Oca	32	34
Pérez Zeledón	69	104
Puriscal	5	7
Santa Ana	16	12
Tibás	15	19

3.9 Con la información del ejercicio anterior presente la información en un cuadro estadístico.

3.10 Una empresa desea graficar la cantidad de productos, las ventas y el porcentaje del mercado en solo gráfico a partir de la siguiente información (elabore un gráfico de burbujas)

Productos	Ventas \$	% de mercado
28	28000	12,61
20	55000	24,77
18	24000	12,81
22	80000	34,04
12	35000	15,77

3.11 A continuación, se presenta información (cuadro 10) acerca de las consultas a especialistas de la CCSS del 2005 al 2021.

- Asuma que usted labora para una empresa que brinda servicios médicos y desea mostrar en un cuadro las consultas realizadas para los 5 servicios principales (medicina, cirugía, etc.) para los años 2011 a 2021. Elabore el cuadro correspondiente.
- A partir del cuadro elaborado en a., elabore una presentación textual, destacando lo que considere pertinente.
- Para el 2021 elabore una presentación semi-textual, resalte aquellos datos que considere pertinente para el servicio de Cirugía y las especialidades de este servicio.
- Elabore un gráfico donde se aprecie la evolución de los tres principales servicios entre el 2015 al 2021.
- Elabore un gráfico que permita comparar con facilidad las consultas realizadas para Medicina, Cirugía y Gineco-Obstetricia para los años 2019 al 2021.
- Elabore un gráfico donde se pueda apreciar a composición absoluta de las consultas en Pediatría en las especialidades de Cirugía para 2020.

**Cuadro 10**  
**CCSS: Consultas de especialista por año según Servicio y Especialidad CCSS. 2010-2021**

Servicio y especialidad	Años											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Total</b>	<b>2641973</b>	<b>2706207</b>	<b>2769954</b>	<b>2855465</b>	<b>2931188</b>	<b>2974186</b>	<b>2913185</b>	<b>2933867</b>	<b>2919711</b>	<b>3071325</b>	<b>2704383</b>	<b>2919987</b>
<b>Medicina</b>	<b>869568</b>	<b>923830</b>	<b>985566</b>	<b>1054173</b>	<b>1150031</b>	<b>1189311</b>	<b>1190869</b>	<b>1232761</b>	<b>1255808</b>	<b>1378120</b>	<b>1302663</b>	<b>1410257</b>
Audiología-Foniatría	4506	5202	4321	2444	2059	1755	1551	957	1887	2114	7101	34348
Adolescentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alergología	6513	8843	9175	10519	11920	12992	12600	13207	12089	12827	12513	12884
Medicina del Dolor	3093	7367	9779	18337	11046	14409	20731	20710	23106	21910	14364	10150
Cardiología	65312	71471	67717	85691	100745	103392	105846	104212	100345	113743	98434	98734
Dermatología	111834	106126	103799	104914	127703	123682	114743	121616	124604	127866	109665	115992
Endocrinología	43171	42069	42990	44248	53491	56253	56316	63954	59840	55017	54620	59641
Gastroenterología	42253	43510	46604	48608	48973	53448	53786	60388	59815	55361	55812	58828
Clínica de mama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1233
Geriatría	49503	51800	58010	69005	71909	77814	70535	77452	87820	97869	90711	94012
Hematología	32873	31797	35723	37929	37673	37387	37452	37413	35342	35497	33651	38559
Inmunología	2190	2052	2243	2260	1945	1065	1284	2938	3875	3378	3244	3204
Infectología	15738	16211	16135	17278	18419	16498	14847	14824	13332	14951	16601	19105
Medicina Deportiva	1410	359	-	-	-	-	-	-	-	-	-	392
Medicina Familiar y Comunitaria	12469	23283	43640	65080	85896	112735	120433	136588	149654	176416	200796	224456
Medicina Interna	228724	228029	240299	233728	232869	223754	209424	206949	196834	191082	156406	152150
Medicina del Trabajo	-	3165	9159	14543	24744	30779	42925	44446	64659	74615	70529	77201
Medicina Nuclear	2541	2575	2150	1452	1311	683	599	362	433	1207	822	767
Medicina Psicosomática	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nefrología	29276	31365	29645	29507	30783	33488	33425	32274	30806	33877	31058	33450
Neumología	24702	28440	29762	28926	27514	28511	29985	30391	30795	29500	27348	28607
Medicina Paliativa	2860	14557	22940	28160	30823	32600	35008	38222	43209	52379	63867	68217
Neurología	44149	45831	39857	36140	45701	44925	40635	37310	34701	35439	30743	34595
Neurocardiovascular	998	1298	1166	1154	1401	1512	1435	1382	1067	948	595	708
Nutrición	-	678	1678	1732	2300	3218	3807	4134	3647	4142	4687	4620
Oncología Médica	7156	16292	31371	36914	39185	41408	43909	46300	42852	46656	50729	57760
Patología	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rehabilitación	99107	99509	94674	95379	94472	86395	93062	90958	89828	115197	94502	102296
Reumatología	39116	42001	42729	40225	47149	50608	46531	45774	45268	50640	50764	52056
Radioterapia	17477	17783	17481	19371	20771	21751	23344	24017	24721	25489	23101	26292
<b>Cirugía</b>	<b>866620</b>	<b>873084</b>	<b>862190</b>	<b>882285</b>	<b>876840</b>	<b>907650</b>	<b>893220</b>	<b>890641</b>	<b>883090</b>	<b>904695</b>	<b>688712</b>	<b>765757</b>
Cirugía General	123354	119851	123548	130602	128134	130770	129205	139420	133385	136429	107991	119803
Cirugía Reconstructiva	20431	16819	17529	19328	19104	19379	18574	18365	17688	11969	11067	10646
Cirugía Torácica	3739	3725	3594	3447	3989	4016	3798	3834	3712	3377	2704	3063
Cirugía Menor	11965	5246	4111	2262	2128	2157	2599	1432	2360	2987	49	-
Cirugía Vasculatura Periférica	37117	38857	40272	38237	38236	37039	38897	39319	42047	43351	34941	37511
Urgencias Quirúrgicas	-	6411	5574	791	321	489	566	451	370	392	286	170
Consulta Preoperatoria C.M.A.	3472	4064	1804	7202	5860	8963	8199	8261	4320	4328	1392	3795
Neurocirugía	26815	28457	29525	27870	23829	24474	25757	26835	31970	31261	29124	30732
Oftalmología	163608	171385	173114	179642	182571	194963	192166	178517	182202	210508	144510	173724
Oncología Quirúrgica	46365	44460	24263	25718	27350	26324	25505	24635	30160	30854	26967	28760
Ortopedia y Traumatología	195488	201605	199654	204024	203730	209720	199903	203201	199347	202959	152073	172610
Otorrinolaringología	131433	128865	134926	131878	130182	132440	130702	127576	121584	134469	105838	109516
Proctología	2222	1545	2655	3424	2839	2996	3459	3491	3340	2909	2969	3207
Urología	83134	84011	84140	88489	87796	92169	90525	91287	84614	86327	66331	69825
Anestesiología	-	-	-	-	-	-	21	-	1270	2575	2470	2395
<b>Gineco-Obstetricia</b>	<b>318428</b>	<b>319141</b>	<b>317773</b>	<b>315837</b>	<b>307637</b>	<b>286747</b>	<b>274200</b>	<b>268867</b>	<b>270871</b>	<b>266261</b>	<b>224777</b>	<b>237663</b>
Adolescentes	5469	5528	5292	4595	4274	3952	4176	4444	3966	3867	3036	3126
Ginecología	219713	213584	209651	203074	195240	184842	174279	167153	174019	168338	133852	142643
Obstetricia	87654	96781	98138	102788	101570	90453	88289	89618	84960	84988	75088	77715
Oncología	3214	2122	3847	4576	5616	6595	6984	7126	7473	8554	6821	6678
Salud Reproductiva	2378	1126	845	804	937	905	472	526	453	514	5980	7501
<b>Pediatría</b>	<b>428914</b>	<b>425981</b>	<b>436601</b>	<b>441904</b>	<b>436501</b>	<b>424869</b>	<b>395237</b>	<b>384263</b>	<b>369175</b>	<b>365550</b>	<b>329596</b>	<b>340359</b>
Audiología-Foniatría	3636	3300	3114	2194	2268	2174	721	549	684	-	-	-
Adolescentes	1536	1280	1464	1421	1295	1252	1326	1443	1694	262	214	404
Alergología	2050	3034	3083	3462	3694	3848	3666	2531	2367	1814	1673	1945
Medicina del Dolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	138	289
Cardiología	8851	8747	9826	11078	11039	12052	11332	10748	10040	10669	8237	8294
Cirugía Infantil	31728	29951	32824	33049	32673	34578	33314	32512	29898	30542	23812	27226
Cirugía Reconstructiva	5417	5237	5470	2990	3364	3477	2905	3415	2612	2064	1906	1604
Cirugía Maxilofacial	-	-	-	2472	2550	2463	1169	1207	609	582	283	-
Cirugía Torácica	1188	1392	1321	1454	1367	1153	1142	1093	982	994	868	832
CreCIMIENTO y Desarrollo del Niño	4955	4837	4573	5232	5123	4326	4245	5063	4933	-	-	-
Dermatología	5744	6660	6314	6463	5544	4908	4323	4498	4249	2676	2098	2281
Endocrinología	7585	7244	7937	8079	8063	7588	6841	7139	6508	6341	5125	5240
Gastroenterología	5247	7071	6733	5284	5542	4478	3763	3680	3901	3363	2399	2171

Servicio y especialidad	Años											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Genética	1979	1993	1086	1131	1234	1475	1517	1544	1505	1679	1643	1416
Hematología	4459	5233	11993	6027	6472	6134	5222	5466	4436	9636	7196	7978
Inmunología	1728	1699	2015	2102	2252	2147	2042	2195	2147	2351	2334	2753
Infectología	766	957	976	1042	1100	960	935	1056	1067	1016	919	791
General	244588	236868	242522	243136	230582	220367	202184	191873	184026	189201	183840	195255
Medicina Paliativa	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-
Neonatología	13154	13721	13485	14441	15882	14128	11668	10086	10456	10512	8350	7192
Clinica Lactancia Materna	4315	4922	5250	5775	4487	5303	5788	5487	6568	6668	7400	5600
Nefrología	2055	2267	2383	2641	2601	2837	2637	2893	2929	3425	2664	3055
Neumología	4794	6342	5607	5982	6396	5917	7472	7767	7118	6627	5063	5810
Neurología	3154	3668	5030	5257	5155	5079	4943	5142	4712	4917	4934	4319
Nutrición	157	139	189	391	737	707	571	643	723	-	-	-
Consulta Preoperatoria C.M.A.	2083	1668	1630	2120	2499	2178	2421	1891	1610	2150	-	-
Neurocirugía	1828	1779	1876	1871	2387	2175	2276	2283	2102	1897	1254	1001
Oftalmología	13622	14258	14982	15321	15541	16120	15353	16698	16660	17374	16573	13863
Oncología Médica	8535	8331	2351	9967	9786	7860	8380	8373	8226	-	3023	2749
Oncología Quirúrgica	2042	2137	2131	2359	2011	2151	2213	2358	2534	5124	1469	2015
Ortopedia y Traumatología	21782	22184	23629	22641	20830	20533	19525	18721	18917	18518	13839	15427
Otorrinolaringología	10600	9245	7786	6712	9490	10928	10364	10401	10434	10521	8924	9210
Psiquiatría	5203	6230	6223	5070	6462	6962	5838	5623	5771	6183	5780	5055
Rehabilitación	-	-	-	932	3358	2671	2487	3043	2327	2577	2710	2213
Reumatología	509	568	618	642	580	466	513	476	524	-	-	-
Radioterapia	79	128	-	-	383	531	885	816	893	917	734	649
Urología	3545	2891	2180	3166	3754	4928	5032	5439	4901	4950	4194	3722
Unidad de Transplante Renal	-	-	-	-	-	-	224	111	112	-	-	-
<b>Psiquiatría</b>	<b>158443</b>	<b>164171</b>	<b>167824</b>	<b>161266</b>	<b>160179</b>	<b>165609</b>	<b>159659</b>	<b>157335</b>	<b>140767</b>	<b>156699</b>	<b>158635</b>	<b>165705</b>
Psiquiatría	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	165705
<b>Enfermería</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>238</b>
Formación y Educación Pacientes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28
Obstetricia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	210
<b>Farmacia</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>8</b>
Atención Farmacéutica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8

Fuente: CCSS. Gerencia Médica. Área de Estadística en Salud. Datos consultados el 29 de Marzo 2021.

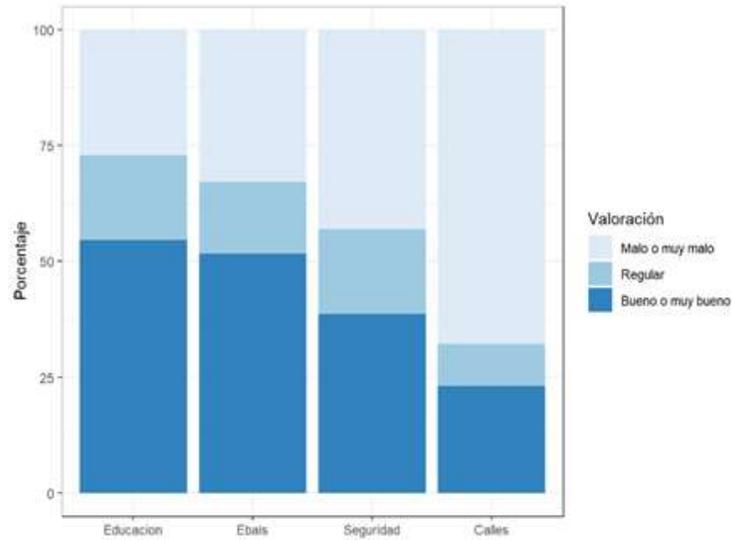
3.12 Con base a la siguiente información sobre la condición de aseguramiento de la población costarricense, obtenida en el sistema de consulta del INEC de la Encuesta Nacional de Hogares 2022. Elabore lo siguiente:

- un gráfico donde se pueda apreciar para el total de personas el tipo de aseguramiento (reduzca las categorías a 6 categorías y no incluya el ignorado)
- Un gráfico que compare hombres y mujeres. Utilice las mismas 6 categorías del inciso a).

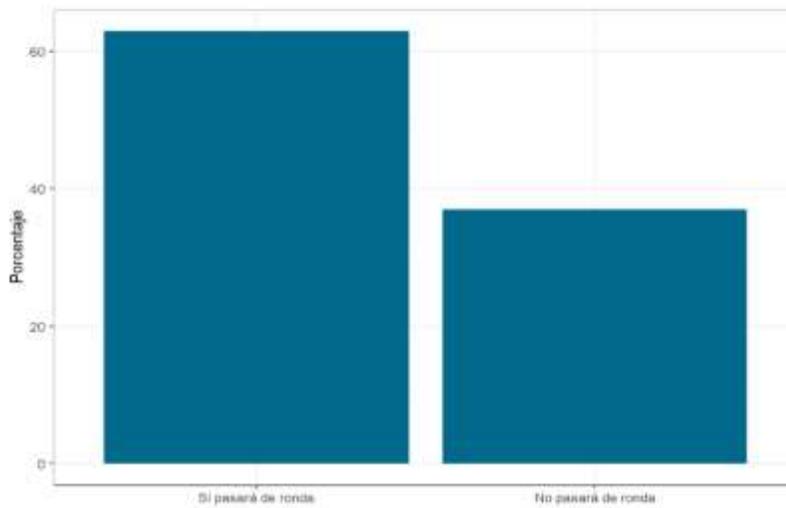
A11_Condición de aseguramiento	A4_Sexo		
	Hombre	Mujer	Total
No asegurado	378 202	294 973	673 175
Asalariado	745 602	531 303	1 276 905
Mediante convenio (asociaciones, sindicatos, cooperativas, etc.)	14 031	2 698	16 729
Por el Estado	229 806	327 926	557 732
Familiar asegurado directo	504 315	947 846	1 452 161
Pensionado del régimen no contributivo monto básico	64 757	101 560	166 317
Pensionado del régimen no contributivo de Gracia o Guerra	1 189	3 315	4 504
Pensionado del régimen de IVM de la CCSS	233 061	183 789	416 850
Pensionado del régimen del Magisterio, Poder Judicial, Hacienda, otro	19 382	36 551	55 933
Familiar de pensionado	13 880	93 120	107 000
Otras formas de seguro (estudiante, refugiado)	32 753	31 319	64 072
Seguro privado o del extranjero	6 382	4 850	11 232
Voluntario	142 225	125 567	267 792
Trabajador independiente	101 134	41 382	142 516
Ignorado	392	170	562
<b>Total</b>	<b>2 487 111</b>	<b>2 726 369</b>	<b>5 213 480</b>

3.13 Para los siguientes Gráficos, indique las partes del gráfico que irrespetan las reglas de la presentación vistas en clase y exponga la forma en que se puede corregir.

**GRÁFICO 3: VALORACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS ESTRATÉGICOS**

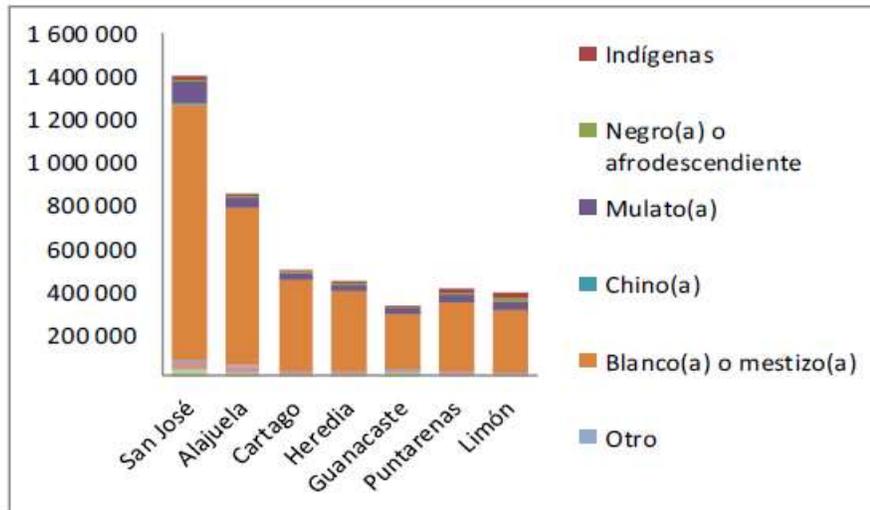


**GRÁFICO 4: EXPECTATIVAS QUE LA SELECCIÓN MASCULINA DE FUTBOL SUPERE PRIMERA RONDA EN MUNDIAL CATAR 2022**



**Grafico 6**

**Población por auto identificación étnica por provincia, Costa Rica, 2011.**



### Tema 4: Medidas de posición y variabilidad

- 4.1 Una compañía pequeña obtuvo los montos netos siguientes de pagos tras deducciones en una semana, usando redondeo al dólar más próximo:

305	325	340	240	240	240	240	255	265	255
265	280	240	290	240	240	300	280	240	330

Utilizando la información proporcionada:

- Determine e interprete el promedio, moda y mediana.
  - Calcule utilizando las fórmulas aprendidas y las que proporciona EXCEL el cuartil 1, el percentil 80, el recorrido y la desviación media. Interprete cada uno de los resultados obtenidos en términos del problema.
  - Indique el tipo de simetría o asimetría que tiene el conjunto de datos anterior y justifique su respuesta.
- 4.2 En los últimos Juegos Olímpicos, un equipo presento las velocidades promedio que se muestran en la tabla, en una carrera de relevos de 400 metros. Utilizando dicha información calcule la media aritmética simple y la media armónica, compare ambos resultados.

Corredor	Velocidad promedio por corredor (metros/segundo)
1	18,9
2	15,6
3	11,4
4	10,8

- 4.3 Una fábrica dedicada a la construcción de locomotoras, requiere construir 70, por lo que les asignó dicha labor a sus mejores plantas, en función de sus niveles de productividad. Si los niveles de productividad son los mostrados en la tabla siguiente, determine el valor de la media armónica.

Planta	Productividad media por planta
1	4 días por locomotora
2	3 días por locomotora
3	2 días por locomotora

- 4.4 Una empresa de servicios electrónicos lleva un registro mensual de quejas, las cuales han mostrado una tendencia ascendente en los últimos seis meses como se muestra en la tabla siguiente:

Mes	1	2	3	4	5	6
Número de quejas	15	23	41	43	49	60

Con base en los datos anteriores, ¿cuál es la tasa de crecimiento porcentual promedio mensual en las quejas durante el período observado?

- 4.5 Intel es una empresa transnacional dedicada a la producción de chips y semiconductores que en el año 2022 tenía diez plantas manufactureras alrededor del mundo desde Israel hasta Irlanda. El Director de Planta de procesadores de Costa Rica está interesado en mostrar a los legisladores costarricenses el salario comparativo que tienen los 3700 trabajadores que laboran en la empresa costarricense desde agosto del año 2022, en comparación con la planta que tiene la empresa en Guadalajara, pues ambas plantas se especializan en la fabricación de semiconductores. Para ello elabora una tabla que compara por grupos la información de ambas plantas:

Grupos salariales	Costa Rica		Guadalajara	
	Salario promedio hora	Número empleados	Salario promedio hora	Número empleados
1	32,3	1824	31,5	563
2	22,5	1026	23,3	135
3	19,5	950	20,5	53

- a) ¿Sin realizar ningún cálculo, y con base en la información anterior, es posible afirmar que los trabajadores costarricenses tienen un salario promedio por hora mayor que los que trabajan en la planta de Guadalajara? Justifique su respuesta
- b) Indique cuál planta tiene trabajadores con un salario promedio por hora menor, usando la medida de posición más adecuada de las aprendidas.

4.6 Un vendedor de lotería en el cantón Central de Limón, registró las ventas diarias de enteros de lotería que realizó la semana pasada, obteniendo los resultados siguientes:

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Venta	81	71	32	98	56	43	40

- a) Determine el valor del promedio e interprete el resultado en términos del problema.
- b) Calcule la varianza, asumiendo que los datos provienen de uno de los muchos puestos que tiene el vendedor (son datos de una muestra)
- c) Calcule e interprete la desviación estándar y el coeficiente de variación.
- d) Calcule el rango o intervalo intercuartil.

4.7 A continuación se presenta el precio de la gasolina Plus91 y el diésel para el último día de cada mes de los años 2021-2022:

Mes	Plus 91	Diésel	Mes	Plus 91	Diésel
31/1/2021	589,00	503,00	31/1/2022	697,00	611,00
28/2/2021	591,00	504,00	28/2/2022	748,00	671,00
31/3/2021	628,00	536,00	31/3/2022	889,00	845,00
30/4/2021	689,00	554,00	30/4/2022	889,00	845,00
31/5/2021	689,00	553,00	31/5/2022	927,00	904,00
30/6/2021	711,00	593,00	30/6/2022	1021,00	909,00
31/7/2021	725,00	597,00	31/7/2022	993,00	873,00
31/8/2021	718,00	589,00	31/8/2022	1078,00	1001,00
30/9/2021	715,00	596,00	30/9/2022	922,00	872,00
31/10/2021	721,00	620,00	31/10/2022	811,00	867,00
30/11/2021	723,00	621,00	30/11/2022	839,00	824,00
31/12/2021	697,00	611,00	31/12/2022	783,00	846,00

Utilizando los datos anteriores, calcule lo siguiente:

- a) El precio promedio y la mediana, de cada tipo de combustible para todo el período. Interprete los resultados obtenidos
- b) La desviación estándar de los precios de enero 2021 a abril 2022 para ambos combustibles.
- c) Si la desviación estándar y el promedio de los precios de la gasolina plus 91 y el diésel fue de 921.75, 887,00, 105,40 y 53,77 respectivamente, durante el mayo a diciembre 2022, indique para cada tipo de combustible, cuál combustible y período observado presentó mayor variabilidad relativa.
- d) Determine el valor de la media geométrica para razones, tanto para la gasolina como para el diésel, para el período de julio 2021 a junio 2022. Con la información anterior, calcule el valor de la tasa promedio de crecimiento de cada combustible.

4.8 Se ha realizado un estudio sobre una cierta característica de una población y se han obtenido las siguientes medidas de la misma:

11	12	21	29	28	32	36	38	41	44	50	51
19	18	27	22	21	32	32	35	46	46	50	52
17	15	25	25	24	33	39	39	47	41	55	59
35	34	31	31	33	35						

- Utilizando la información anterior proporcionada, elabore un diagrama de puntos.
- Elabore un diagrama de tallo y hoja, anotando el número de hojas de cada tallo o rama y usando dicha información indique cuáles son los valores de la moda,  $M_o$ , y de la mediana  $M_e$  (o segundo cuartil).
- Determine los valores del máximo, mínimo, primero y tercer cuartil. Con esta información y la obtenida en incisos anteriores confeccione un diagrama de bigotes (cajas).
- Para tomar la decisión sobre la asimetría de la distribución, indique cuál de las representaciones gráficas anteriores le parece más útil.
- Haciendo uso de la función de “Estadística Descriptiva” que ofrece el Análisis de Datos de EXCEL, calcule todas las medidas descriptivas y de variabilidad.

4.9 A continuación se presenta dos conjuntos de datos:

Grupo 1:	2010	2030	2050	2070	2090
Grupo 2:	10	30	50	70	90

Los datos del grupo 1 se refieren al gasto mensual en miles de dólares de 5 empresas multinacionales ubicadas en Costa Rica, mientras que los datos del grupo 2 son el gasto en miles de colones al mes de 5 empresas de capital 100% costarricenses, que solo tienen locales en la zona rural.

- Sin realizar ningún cálculo, indique cuál de los dos grupos de empresas tiene mayor variabilidad.
- Si los datos de ambos grupos son poblacionales, calcule las respectivas desviaciones estándar.
- ¿Le parecen lógicos los resultados obtenidos? Trate de explicar con base en lo aprendido en el curso a que se deben.
- Determine la variabilidad relativa de cada grupo y compare los resultados.

4.10 En una publicación realizada por CONARE (Consejo Nacional de Rectores) se determinó que en el año 2020 habían laborado 19898 personas en las cinco universidades estatales y que 11203 era personal académico. Adicionalmente se incluyeron los hallazgos de un estudio sobre violencia intrafamiliar, sobre las agresiones físicas sufridas por una muestra de mujeres universitarias entrevistadas, durante el año 2021. Los resultados de dicho estudio indican un promedio anual de 20 agresiones, una mediana de 15, una moda de 10 y una desviación estándar de 5.

- la proporción de personal administrativo que labora en las universidades públicas estatales.
- la variancia y el coeficiente de variación de la proporción de personal administrativo que labora en las universidades públicas estatales.
- ¿Qué tipo de asimetría presenta el número de agresiones? Justifique su respuesta.
- Calcule el coeficiente de variación del número de agresiones reportadas por las mujeres en la muestra
- Interprete la mediana del número de agresiones en términos del problema.
- En este caso, es posible que el percentil 40, sea inferior al valor del promedio. Justifique su respuesta en forma concreta.

## Tema 5: Distribuciones de frecuencias

5.1 La asistente del Gerente de Ventas de una empresa productora de galletas, quiere mostrarle a su jefe lo que ha aprendido en su curso de Estadística y para ello le solicita al encargado de distribución alguna el número de unidades vendidas por semana de un producto que se introdujo el año anterior. Para comprobar sus habilidades analíticas le indican que las ventas para 50 semanas organizadas en cinco clases, un intervalo de 1000 gramos y un valor inicial de 100 gramos, tienen una distribución simétrica. Donde la primera clase tienen representa un 6% de las ventas del período y la cuarta clases involucra 10 semanas de ventas. Con base en la información anterior:

- a) Construya una distribución de frecuencias completa (límites dados y reales, puntos medios, frecuencias absolutas y relativas, simples y acumuladas).
- b) El gerente le solicita a su Asistente que le indique, con base en los datos de la distribución, si el valor del promedio es diferente al valor de la moda y la mediana. Justifique su respuesta.

5.2 A continuación se presenta la estatura en centímetros de 50 mujeres entre 20 y 24 años redondeadas a la unidad más próxima.

165	163	163	160	163
160	165	165	165	163
165	163	163	160	160
160	183	180	178	175
175	173	173	170	170
170	168	168	168	168
135	140	142	145	147
147	145	150	150	152
152	152	155	155	155
155	157	157	157	157

- a) Construya una distribución de frecuencias completa (límites dados y reales, puntos medios, frecuencias absolutas y relativas, simples y acumuladas) de 5 clases de igual amplitud, iniciando en 130.
- b) Interprete la frecuencia acumulada “menos de” de la quinta clase.
- c) Interprete la frecuencia acumulada “más de” de la segunda clase.
- d) Construya un histograma para representar la frecuencia absoluta.
- e) Construya un histograma para representar la frecuencia relativa.
- f) Grafique las ojivas absolutas “más de” y “menos de” y ubique el valor de la mediana.

5.3 Se le tomó la medida en metros a 30 estudiantes de undécimo año del sexo masculino de un colegio privado, los cuales se presentan a continuación y se redondearon al centésimo inferior.

Estudiante	Estatura	Estudiante	Estudiante	Estudiante	Estudiante
1	1,15	11	1,53	21	1,21
2	1,48	12	1,16	22	1,59
3	1,57	13	1,60	23	,186
4	1,71	14	1,81	24	1,52
5	1,92	15	1,98	25	1,48

Estudiante	Estatura	Estudiante	Estudiante	Estudiante	Estudiante
6	1,39	16	1,20	26	1,37
7	1,40	17	1,42	27	1,16
8	1,64	18	1,45	28	1,73
9	1,77	99	1,20	29	1,62
10	1,49	20	1,98	30	1,01

Utilizando la información anterior:

- Construya una distribución de frecuencia “completa” de 6 clases de igual tamaño, iniciando en 1,00 la primera clase.
- Interprete las frecuencias simples y acumuladas de la clase 4.
- Grafique la distribución mediante un polígono de frecuencias.

#### 5.4 Revisando algunos conceptos teóricos:

- Señale las ventajas que ofrece un polígono en contraposición a un histograma.
- En que situaciones es más conveniente construir una ojiva.
- ¿Cuáles las diferencias entre un gráfico de barras verticales y un histograma?
- Cuando en un conjunto de datos que interesa presentar agrupados, existe un valor que se aleja mucho de los demás valores, indique si lo más conveniente es hacer todas las clases cerradas de igual amplitud, aunque haya que dejar una o más clases vacías.
- Cuál es el punto medio correspondiente a una clase, cuyos límites reales, inferior y superior son 2,45 y 3,45 respectivamente.
- ¿Qué indica el porcentaje asociado a la frecuencia relativa acumulada “menos de” de una clase cada?
- ¿A qué medida descriptiva corresponde el punto donde se interceptan las ojivas “menos de” y “más de”?
- Cuando se tiene una distribución para una variable cuantitativa discreta, ¿cuál es la forma más adecuada para representarla gráficamente?
- ¿Existe alguna razón por la que en el histograma no se dejan espacios entre barra y barra?
- ¿En cuáles de las representaciones gráficas aprendidas en el curso es necesario considerar el concepto de densidad de frecuencia para hacer una representación gráfica adecuada?

5.5 En un centro comercial situado a las afueras de una ciudad, un encuestador recopila información sobre el número de visitas realizadas a dicho lugar en el último mes. Una vez que ha recolectado los datos de 60 personas, le entrega los datos a su supervisor.

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

- Utilizando la información anterior, construya una distribución de 8 clases, incluya frecuencias simples y acumuladas, absolutas y relativas.
- Utilice una forma de presentación adecuada para mostrar la frecuencia simple de la distribución anterior.

5.6 Para una ciudad ubicada cerca del Trópico de Cáncer, se recopilaron datos de la temperatura media para 100 meses, los cuales fueron redondeados al grado Celsius más próximo.

TEMPERATURA	LÍMITES REALES	$X_i$	$f_i$	$f_r$	$Fr \downarrow$
5 a 9					0,03
10 a		12			0,26
15 a			34		
a 24		22			
25 a 29			6		
30 a 34				0.06	

- a) Complete la distribución de frecuencias anterior.
- b) Grafique la distribución anterior, mediante un histograma

5.7 Asuma que se seleccionó una muestra de 200 mujeres profesionales de la ENAHO, con la idea de construir una distribución de frecuencias del ingreso semanal (cientos de miles de colones) de siete clases de igual amplitud. Si la distribución tiene los datos parciales que se muestran a continuación, complete las celdas vacías (asumiendo que se utilizó redondeo a la unidad más próxima) y representa la distribución utilizando un polígono.

Punto medio	Límites reales	Frecuencia relativa simple	Frecuencia relativa acumulada hacia abajo	Frecuencia relativa acumulada hacia arriba	Frecuencia absoluta simple
		0,38			
					50
		0,20			
		0,10			
55		0,01		0,02	
60					

5.8 Los datos que se presentan en la tabla corresponden a la población que residía en el cantón central de San José según el Censo de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos en el año 2011. Con base en dicha información:

- a) Construya un histograma para el total de la población
- b) Confeccione una representación gráfica que permita comparar la distribución de cada sexo según grupos de edad.
- c) Comente lo observado en el gráfico anterior.
- d) Elabore las ojivas “más de” y “menos de” para el sexo masculino.

Total	Total a/	Hombre	Mujer
<b>Total</b>	<b>288010</b>	<b>136362</b>	<b>151648</b>
De 0 a 9 años	40 067	20 562	19 505
De 10 a 19 años	45 856	22 721	23 135
De 20 a 29 años	54 226	26 670	27 556
De 30 a 39 años	42 089	20 360	21 729
De 40 a 49 años	35 460	16 467	18 993
De 50 a 59 años	31 093	13 626	17 467

Total	Total a/	Hombre	Mujer
De 60 a 69 años	19 622	8 302	11 320
De 70 a 79 años	12 148	4 966	7 182
De 80 a 89 años	6 284	2 357	3 927
De 90 a 99 años	1 165	331	834

a/ Excluye 44 personas que tienen 100 años o más (9 hombres y 35 mujeres)

Fuente: INEC. Consulta en línea sistema REDATAM.

5.9 A continuación se presentan la cartera de inversiones de las operadoras de pensiones en funcionamiento al 31 de diciembre de 2022 según plazo. Con base en la información:

- Encuentre el número medio de días de inversión para los fondos de pensiones complementarias.
- Calcule la desviación estándar del número de días de inversión para los fondos de pensiones complementarias.

Costa Rica. Estructura de portafolio por emisor por plazo de las pensiones complementarias, diciembre 2022  
(millones de colones corrientes)

Operadora pensiones	Total	De 0 a 6 meses	De 6 meses a 1 año	De 1 a 5 años	De 5 a 10 años	De 10 a 15 años	Más de 15 años
<b>Total</b>	<b>8970126,33</b>	<b>279546,10</b>	<b>196589,02</b>	<b>2010603,47</b>	<b>2374443,75</b>	<b>754922,68</b>	<b>3354021,31</b>
POPULAR PENSIONES	3513237,84	107228,76	48482,45	647508,93	734643,54	283164,38	1692209,78
BN VITAL	1792216,79	10684,01	9823,80	463064,31	552992,79	132426,07	623225,81
BCR PENSION	1201086,62	63179,52	65747,57	394660,52	236933,98	104386,63	336178,40
BAC SJ PENSIONES	1131356,81	39451,83	-	18585,79	537131,29	150475,62	385712,28
VIDA PLENA OPC	1064315,98	49754,73	44691,11	391459,49	253596,01	76301,52	248513,12
CCSS OPC	267912,27	9247,25	27844,09	95324,43	59146,14	8168,44	68181,92

Fuente: Superintendencia de Pensiones de Costa Rica. Consulta WEB

## Tema 6: Probabilidades

- 6.1. Explique en sus propias palabras el concepto de probabilidad.
- 6.2. Indique cuál es la relación de la afirmación siguiente con el concepto de probabilidad “*Los conceptos de azar e incertidumbre, son tan viejos como la civilización misma*”.
- 6.3. Indique porqué la probabilidad debe ser un número entre cero y uno.
- 6.4. Defina los conceptos siguientes en sus propias palabras:
- Espacio muestral
  - Evento simple
  - Evento compuesto
- 6.5. ¿Cuál es la diferencia más importante entre la probabilidad clásica y la probabilidad estadística o frecuencial?
- 6.6. Para cada una de las afirmaciones siguientes, indique en el espacio que se le proporciona si son falsas (F) o verdaderas (V). En el caso de ser falsas indique la razón.
- La probabilidad de un evento puede ser negativa.
  - Para aplicar la definición clásica de probabilidad es necesario realizar primero la experiencia aleatoria.
  - Si se lanza un dado solo una vez, los eventos “obtener un dos” y “obtener un cuatro” son mutuamente excluyentes.
  - La probabilidad de los eventos “trabajar” y “estudiar” en el mismo periodo de tiempo corresponde a un ejemplo de probabilidad conjunta.
  - Los eventos A y B son independientes, si al suceder uno, no se afecta la probabilidad de que el otro suceda.
  - Cuando dos eventos A y B son estadísticamente independientes, se puede afirmar que  $P(A) * P(B) = P(A \cap B)$
  - El resultado de una combinatoria siempre es menor al de una permutación.
  - En un concesionario de automóviles hay 40% sedanes, 50% camionetas y 10% deportivos; cada 10% de estos son rojos. La probabilidad de seleccionar al azar un vehículo color rojo es igual a 10%
  - En el palo de señales de un barco se pueden izar tres banderas rojas, dos azules y cuatro verdes. Si se colocan las nueve y el orden de la secuencia importa se pueden formar 1260 señales diferentes
  - Se va a programar un torneo de ajedrez para los diez integrantes de un club, de tal forma que todo jugador se tenga que enfrentar a cada uno del resto por una única vez. Entonces se deben programar noventa partidos.
- 6.7. En una organización de apoyo a la microempresa conformada por 15 personas muy activas e involucradas, se desea conformar un comité de 5 miembros de forma aleatoria. Dicha propuesta la plantea el presidente de la organización para evitar reacciones adversas a las propuestas que dicho comité elabore.
- ¿Cuántos grupos se pueden conformar si el orden de selección no es importante?
  - Si el orden fuera importante, ¿cuántos grupos se pueden conformar?
  - Dado el contexto del ejercicio, ¿cuál sería su recomendación?
- 6.8. Antes de tomar la decisión sobre el formato de las placas vigentes en Costa Rica por parte del Registro Público, el Ministerio de Obras Públicas estaba preocupado porque el sistema de 6 dígitos numéricos se estaba agotando para distinguir el parque vehicular de automóviles privados. Por esta razón suponga que lo contrató a usted para determinar lo siguiente:
- Determinar el número total de placas posibles usando el sistema de 6 dígitos numéricos.

- b) Si se implementa el sistema de Illinois, de tres letras (usando un alfabeto de 26letras) y tres números, ¿cuál sería el número total de placas posibles?
- c) Sin realizar ningún cálculo, y por el conocimiento que tiene el común de las personas en Costa Rica, indique si el sistema actual vigente corresponde a la experiencia de Illinois y en caso negativo, señale porque no se parece.
- 6.9 Un fabricante de muebles de sala está elaborando un catálogo para facilitarle la decisión a sus clientes. Si tiene 8 opciones de color, 4 diseños o estilos de muebles diferentes y 3 tipos de materiales para la confección de sus productos, ¿cuántas sería el número mínimo de fotos que tendría que incluir en el catálogo si ha decidido tener una para cada combinación?
- 6.10 Una empresa de llamada “Pura Sangre”, determina el tipo sanguíneo y el factor RH de sus 100 empleados, obteniendo la siguiente información:

Grupo sanguíneo	Tipos RH	
	Positivo	Negativo
A	35	5
B	8	2
O	39	6
AB	4	1

Si se selecciona al azar un empleado, ¿cuál es la probabilidad de que:

- a) No pertenezca al grupo “O”.
- b) Pertenezca al grupo “AB”.
- c) Pertenezca al grupo “B” o al tipo RH+.
- d) Si se seleccionan tres personas al azar, ¿cuál es la probabilidad de que al menos una de ellas, sea del grupo sanguíneo A.
- 6.11 A continuación, se presenta una tabla de frecuencias conjuntas, que muestra la distribución de una muestra de 260 adultos, según su sexo y su respuesta a si les gusta bailar. Con dicha información se le solicita:
- | ¿Le gusta bailar? | TOTAL | Hombre | Mujer |
|-------------------|-------|--------|-------|
| Sí                | 180   | 80     | 100   |
| No                | 80    | 60     | 20    |
| TOTAL             | 260   | 140    | 120   |
- a) Determinar la distribución de probabilidad de X, donde X es el número de mujeres en una muestra sin reemplazo de tres personas seleccionadas al azar.
- b) Calcular el valor esperado y la desviación estándar del número de mujeres.
- 6.12 Se sabe que de 1000 personas residentes en San Rafael de Oreamuno clasificadas por tenencia de DVD y cable, hay 524 familias tienen televisión por cable, 355 tienen DVD y 338 no tienen ni televisión por cable ni DVD. Utilizando los datos anteriores:
- a) Construya una tabla de contingencia.
- b) Si se escoge una familia al azar, ¿cuál es la probabilidad de que no tenga televisión por cable o que tenga DVD?
- c) Indique si tener televisión por cable es estadísticamente independiente de tener DVD. Justifique numéricamente su respuesta.

- 6.13 En los centros de salud del país se tienen los expedientes médicos de la población atendida. Si el 55% de la población que utiliza los servicios es residente en la zona rural, el 85% está vacunado contra el sarampión y el 40% vive en la zona urbana y está vacunado contra el sarampión.
- Construya una tabla de contingencia.
  - Si se selecciona una persona al azar, ¿cuál es la probabilidad de encontrar que está vacunada y que vive en la zona rural?
  - ¿Cuál es la probabilidad de encontrar que un paciente que no esté vacunado o que viva en la zona urbana?
  - Si se eligen tres pacientes, ¿cuál es la probabilidad de que ninguno viva en la zona rural?
- 6.14 Asuma que el 25% de los países utilizan energías amigables con el ambiente. De los países que utilizan energías amigables con el ambiente, el 60% son subdesarrollados y de los países que no utilizan energías amigables con el ambiente, el 30% son desarrollados. Con base en la información suministrada, determine la probabilidad de seleccionar un país que no utiliza energías amigables con el ambiente, dado que es subdesarrollado.
- 6.15 El analista de inversión de una empresa de telecomunicaciones estima que hay una posibilidad de 0,30 de que una compañía logre mantenerse en el mercado. Si antes de ofrecer los servicios se realiza un estudio de factibilidad y según los registros internacionales, el 60% de las empresas que se mantuvieron en el mercado tenían estudios de factibilidad positivos y el 20% que no logran mantenerse en el mercado tenían estudios de factibilidad positivos. Dado lo anterior, determine la probabilidad de que una empresa de telecomunicaciones se mantenga en el mercado, dado que tienen un estudio de factibilidad positivo.
- 6.16 Se entrevistan a los 100 empleados de una fábrica, donde 70 de ellos indicaron que consideran que el aumento en el precio de los alimentos es un problema grave. Si se selecciona una muestra de 10 empleados con reemplazo, realice lo siguiente:
- Calcule las probabilidades de que:
    - Tres de ellos indiquen que el aumento del precio de los alimentos es un problema grave.
    - A lo sumo 5 de ellos señalen que el aumento del precio de los alimentos es un problema grave.
    - Entre 3 y 8 de ellos indiquen que el aumento del precio de los alimentos es un problema grave.
  - Calcule el valor de la media y la desviación estándar de esta distribución.
- 6.17 Así como se firmó un tratado de libre comercio con los países del Norte de América para el trasiego y venta de mercancías y servicios, desde hace varios años, algunos empresarios han venido promoviendo la Alianza del Pacífico. Si en un estudio anterior se determinó que el 60% de los costarricenses está de acuerdo con que el país suscriba también dicho tratado. Con base en esta información, suponga que se selecciona una muestra aleatoria con reemplazo de 12 costarricenses, se le solicita determinar:
- La probabilidad de seleccionar como máximo 8 costarricenses que apoyen la incorporación de Costa Rica a la Alianza para el Pacífico.
  - La probabilidad de obtener por lo menos 3 costarricenses que no apoyen la incorporación de Costa Rica a la Alianza para el Pacífico.
  - La probabilidad de obtener menos de 9, pero más de cuatro costarricenses, que apoyen la incorporación de la Alianza para el Pacífico.
  - La variancia de la cantidad de costarricenses (de la muestra) que apoyen el Tratado de la Alianza para el Pacífico.

- 6.18 En una población de once expertos en comercio exterior, se determinó que solo tres de ellos apoyan la incorporación de Costa Rica a l Tratado de la Alianza del Pacífico. Determine la probabilidad de que en una muestra de cuatro expertos (sin reemplazo), por lo menos dos expertos apoyen la incorporación de Costa Rica al Tratado de la Alianza para el Pacífico.
- 6.19 Asumiendo que en Costa Rica se realizan 72 exportaciones en barco a los Estados Unidos por año. Determine las probabilidades siguientes:
- Que se realicen a lo sumo 8 exportaciones por mes.
  - Que se realicen por lo menos 2 exportaciones por mes.
- 6.20 Si en la comunidad de La Carpio, se realiza un promedio de 32 detenciones de pandilleros por cuatrimestre, determine las probabilidades siguientes:
- Que se detengan menos de 4 pandilleros por mes.
  - Que se detengan por lo menos catorce pandilleros por bimestre.
  - Que se detengan a lo sumo 7 pandilleros por quincena.
- 6.21 Dado que el consumo de carne roja se asocia con la presencia de cáncer de colon, se determinó que el 90% de las personas que no consumen carne, sobreviven si padecen algún tipo de cáncer. Si se selecciona una muestra con reemplazo de doce personas que consumen carne roja, determine el valor de  $X_0$  tal que 0,659 de las personas que padecen esa enfermedad sobrevivan sea igual o mayor dicho valor.
- 6.22 Si en una comunidad consumen 35 gramos de carnes rojas procesadas en promedio por semana con una desviación de 10 gramos, determine los gramos a partir de los cuales se encuentra el consumo del 90% de los valores.
- 6.23 Si en una comunidad consumen 35 gramos carnes rojas procesadas en promedio con una desviación estándar de 10 gramos, determine los gramos a partir de los cuales se encuentran el 10% de los valores más consumidos.
- 6.24 La producción de petróleo tiene una distribución normal, con promedio 9500 millones de toneladas de barriles por día y una desviación estándar de 750 millones de barriles por día. Con base en los datos anteriores, calcule:
- La probabilidad de que la producción sea inferior a 10000 millones de barriles por día.
  - La probabilidad de que la producción se encuentre entre 8500 y 11000 millones de barriles por día.
  - La probabilidad de que la producción sea superior a 8500 millones de barriles por día.
  - Cuál es el valor máximo de la producción de petróleo que antes del mismo se encuentre el 90% de la citada producción.
- 6.25 Si se estima que los barcos de carga de USA a Costa Rica duran en promedio 33,5 días con una desviación estándar de 12,5 días. Si el tiempo se distribuye normalmente, determine:
- La probabilidad de que un barco dure por lo menos 40 días.
  - La probabilidad de que un barco dure a lo sumo 30 días.
  - El tiempo de duración a partir del cual se encuentran el 97,5% de las duraciones.
- 6.26 Si se sabe que la media de una distribución normal es 200 y para un valor de  $X$  de 325 la probabilidad de valores superiores a dicho valor es de 4%. Determine el valor de la desviación estándar de dicha distribución.