

ESTIMACIÓN POR INTERVALOS

1. Los ingresos semanales promedio de las personas que trabajan en varias industrias aparecieron en la revista Expansión. Esos ingresos para quienes trabajan en los servicios fueron de 369,000 pesos. Este resultado se basó en una muestra de 250 personas dedicadas a los servicios con una desviación estándar de la muestra de 50,000 pesos. Calcule el intervalo de confianza al 95% para la población de ingresos semanales de personas que trabajan en los servicios.

2. Una muestra de 532 suscriptores a Business Week mostró que el tiempo promedio que pasa un suscriptor en Internet y en servicios en línea es 6.7 horas semanales (Business Week 1996 World Wide Subscriber Study). Si la desviación estándar de la muestra es 5.8 horas, ¿Cuál es el intervalo de confianza de 95% de la población de tiempos promedio que pasan los suscriptores a Business Week en Internet y en servicios en línea?

3. En un estudio de préstamos a trabajadores del INFONAVIT se informó que los beneficiarios del fondo de gastos para la educación debían un promedio de \$12,168. Suponga que este promedio de deuda se basa en una muestra de 480 préstamos a trabajadores, y que la desviación estándar de la población de las deudas es \$2200.

- Determine un intervalo de confianza de 90% del promedio poblacional de la deuda.
- Determine un intervalo de confianza de 95% del promedio poblacional de la deuda.
- Determine un intervalo de confianza de 99% del promedio poblacional de la deuda.
- Describa lo que sucede con el ancho del intervalo de confianza a medida que se aumenta el nivel de confianza. ¿Parece razonable? Explique su respuesta.

4. Se determinó la rentabilidad de vender automóviles usados, en un estudio del Automóvil Club de México (ANA). Suponga que con una muestra de 200 vendedores de coches usados se obtuvo una ganancia promedio de \$30,000 y desviación estándar muestral \$1500. Con esta información defina un intervalo de confianza de 95% para la utilidad promedio de la población de ventas de automóviles usados.

5. La encuesta anual Consumer Reports, efectuada por Organización No Gubernamental, determinó que la cantidad promedio de defectos, en todas las marcas, por cada vehículo nuevo, es 1.07. Suponga que se toma una muestra de 30 automóviles nuevos de determinada marca y se obtienen las siguientes cantidades de defectos por vehículo.

1	1	2	1	0	2	3	2	1	0	4	3	1	1	1
0	2	0	0	2	3	0	2	0	2	0	3	1	0	2

- Con estos datos, ¿cuál es el promedio muestral de la cantidad de defectos por vehículo?
- ¿Cuál es la desviación estándar de la muestra?
- Determine un intervalo de confianza de 95% para la cantidad promedio de defectos por vehículo para la población de automóviles de esta marca.
- Después de revisar el intervalo de confianza del inciso (c), un analista estadístico sugirió que el fabricante revisara una mayor cantidad de automóviles nuevos antes de llegar a

una conclusión al comparar la calidad de sus vehículos con el promedio general del estudio de Consumer Reports, de 1.07 defectos por vehículo. ¿Respalda usted esta idea? ¿Por qué?

6. Una muestra aleatoria simple de 40 elementos dio como resultado una media muestral de 25. La desviación estándar de la población es $\sigma = 5$. ¿Cuál es el error estándar de la media?

7. Una muestra aleatoria simple de 50 artículos originó una media de 32 y una desviación estándar de 6.

- Determine un intervalo de confianza de 90% para la media de población.
- Determine un intervalo de confianza de 95% para la media de población.
- Determine un intervalo de confianza de 99% para la media de población.

8. Una muestra de 60 artículos tuvo una media de 80 y una desviación estándar de 15.

- Determine el intervalo de confianza de 95% para la media de población.
- Suponga que la media y la desviación estándar de la muestra se obtuvieron de una muestra de 120 artículos. Determine un intervalo de confianza de 95% para la media de población.
- ¿Cuál es el efecto de mayor tamaño de muestra sobre el estimado de intervalo de una media de población?

9. Se informa que el intervalo de confianza de 95% para una media de población es de 122 a 130. Si la media de la muestra es 126 y la desviación estándar de la muestra es 16.07, ¿qué tamaño de muestra se usó en la determinación del intervalo señalado?

10. Por encargo de Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), una consultoría privada lleva a cabo una encuesta anual entre viajeros para determinar, mediante calificaciones, la calidad de los aeropuertos más importantes del país. La calificación máxima otorgada es 10. El aeropuerto con mayor calificación fue el Aeropuerto Internacional de Cancún, con calificación promedio de 7.93, seguido por el Aeropuerto Internacional de Guadalajara, con 7.17. Suponga que se toma una muestra aleatoria simple de 50 viajeros y que a cada uno se le pide calificar al Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México. A continuación vemos las calificaciones obtenidas con la muestra.

7	8	7	5	9	5	8	4	3	8	5	5	4
9	9	5	9	7	8	3	10	8	9	6	6	4
6	8	7	7	6	3	3	8	10	4	8	4	8
4	4	8	4	5	6	2	5	9	9	8		

Determine un intervalo de confianza de 95% para la calificación promedio poblacional del aeropuerto de la Ciudad de México.

ESTIMACIÓN POR INTERVALO DE UN PROMEDIO POBLACIONAL: EL CASO DE MUESTRA PEQUEÑA

11. Para una distribución t con 12 grados de libertad, determine el área, o probabilidad, que hay en cada región.

- a) A la izquierda de 1.782.
- b) A la derecha de -1.356.
- c) A la derecha de 2.681.
- d) A la izquierda de -1.782.
- e) Entre -2.179 y 2.179.
- f) Entre -1.356 y 1.782.

12. Determine el o los valores t en cada uno de los siguientes ejemplos.

- a) Área de la cola superior de .05 con 18 grados de libertad.
- b) Área de la cola inferior de .10 con 22 grados de libertad.
- c) Área de la cola superior de .01 con 5 grados de libertad.
- d) El 90% del área está entre estos dos valores de t con 14 grados de libertad.
- e) El 95% del área está entre estos dos valores de t con 28 grados de libertad.

13. Los siguientes datos se reunieron con una muestra de ocho artículos proveniente de una población normal: 10, 8, 12, 15, 13, 11, 6, 5.

- a) ¿Cuál es el estimador puntual del promedio poblacional?
- b) ¿Cuál es el estimador de la desviación estándar poblacional?
- c) ¿Cuál es el intervalo de confianza de 95% para el promedio de población?

14. Una muestra aleatoria simple de 20 elementos, procedente de una población normal, originó un promedio muestral de 17.25 y una desviación estándar muestral de 3.3.

- a) Determine un intervalo de confianza del 90% para el promedio de población.
- b) Determine un intervalo de confianza del 95% para el promedio de población.
- c) Determine un intervalo de confianza del 99% para el promedio de población.

15. Al ensayar un nuevo método de producción, se seleccionaron 18 empleados al azar, y se les pidió lo probaran. La tasa de producción promedio muestral para los 18 empleados fue 80 partes por hora, y la desviación estándar muestral fue 10 partes por hora. Determine intervalos de confianza del 90 y 95% de la tasa de producción promedio poblacional con el nuevo método, suponiendo que la población tiene una distribución normal de probabilidades.

16. La sección Dinero e Inversión de una revista de finanzas contiene un resumen diario de las inversiones en la Bolsa de Valores de Nueva York, la American Stock Exchange, la Euronext, el Nasdaq [National Association of Securities Dealers Automated Quotation] y el LIFFE (London International Financial Futures and Options Exchange). En la sección de la Bolsa de Nueva York, aparece información de precio máximo por acción durante 52 semanas, y el precio mínimo en ese lapso, dividendos, rendimiento, relación PIE, volumen diario, precios máximo y mínimo diarios por acción, precio al cierre por acción y cambio neto diario. La relación PIE (precio a rendimiento) para cada acción se calcula dividiendo el precio por acción entre las ganancias por acción que informa la empresa durante los cuatro últimos trimestres. Se tomó una muestra de 10 acciones en

The Wall Street Journal y se obtuvieron los datos siguientes de relación P/E: 5, 7, 9, 10, 14, 23, 20, 15, 3, 26.

- ¿Cuál es el estimador de punto de la relación P/E promedio para la población de todas las acciones de la lista de la Bolsa de Nueva York?
- ¿Cuál es el estimador de punto de la desviación estándar de las relaciones P/E para la población de todas esas acciones?
- Con un coeficiente de confianza de .95, ¿cuál es el estimador por intervalo para la relación P/E promedio para la población de esas acciones? Suponga que la población tiene distribución normal.
- Comente la precisión de los resultados.

17. La Asociación Mexicana de Agencias de Publicidad (AMAP) tiene un registro de datos sobre minutos de anuncios por cada media hora de programas principales de TV. En la tabla siguiente vemos una lista de datos representativos de una muestra de programas preferentes en las dos cadenas principales a las 8:30 P.M.

6.6	6.0	5.8
6.3	6.2	7.0
5.7	6.4	7.2
6.5	6.2	7.0
6.5	7.2	6.0
7.6	6.8	7.3
6.2	6.0	

Determine un estimador puntual y un intervalo de confianza de 95% para la cantidad promedio de minutos de anuncios en los principales espectáculos televisivos a las 8:30 P.M.

18. Se pidió al personal de ventas de DICCO que presentara informes semanales con los clientes llamados durante la semana. En una muestra de 61 informes semanales se determinó un promedio de 22.4 llamadas a clientes por semana, y que la desviación estándar era 5 llamadas.

- Suponga el caso de muestra grande para determinar un intervalo de confianza de 95% para la cantidad promedio de llamadas semanales a clientes para la población del personal de ventas.
- Suponga que esa población tiene distribución normal. Aplique la distribución t, con 60 grados de libertad, para determinar un intervalo de confianza de 95% para la cantidad promedio de llamadas semanales a clientes.
- Compare sus respuestas en los incisos (a) y (b). Comente la razón por la que en el caso de muestra grande se pueden basar los estimados de intervalo en el procedimiento seguido en el inciso (a), aun cuando también se pueda aplicar la distribución t.

19. En la Encuesta de Origen-Destino 2007 realizada por el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGECM), se informó los kilómetros que viajan diariamente los residentes de áreas metropolitanas en automóvil. Suponga

que con una muestra aleatoria de 15 residentes de Huixquilucan se obtuvieron los siguientes datos de kilómetros diarios en automóvil.

32.2 32.2 45.1 25.7 17.7 27.4 37.0 25.7
46.7 30.6 51.5 35.4 29.0 16.1 35.4

- Calcule un estimador de intervalo de confianza de 95% para la cantidad promedio de kilómetros diarios de la población de residentes de Huixquilucan.
- ¿Qué hipótesis acerca de la población fue necesaria para llegar a la respuesta en el inciso (a)?
- Suponga que deseamos estimar los kilómetros recorridos diariamente por la población, con precisión de ± 2 kilómetros con 95% de confianza. ¿Permiten los datos este nivel de precisión? ¿Qué acción, si es el caso, recomendaría usted tomar?

20. La cantidad de horas que duermen los mexicanos cada noche varía mucho; desde el 14 % de la población que duerme menos de 5 horas hasta el 16% que duerme más de 8 horas (<http://www.forosforum.com>, 1996). A continuación vemos una muestra de 25 personas seleccionadas al azar a las que se les interrogó el número de horas que duermen cada noche.

6.9 7.6 6.5 6.2 5.3
7.8 7.0 5.5 7.6 6.7
7.3 6.6 7.1 6.9 6.0
6.8 6.5 7.2 5.8 8.6
7.6 7.1 6.0 7.2 7.7

- ¿Cuál es el estimador puntual de la media de población de la cantidad de horas que se duerme cada noche?
- Suponiendo que la población tiene distribución normal, determine un intervalo de confianza de 95 % para la cantidad de la media de población de horas de sueño cada noche.

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

21. ¿De qué tamaño debe ser una muestra para poder tener el 95% de confianza en que el error muestral es de 5 o menor? Suponga que la desviación estándar de la población es de 25.

22. Se estima que el rango, para un conjunto de datos, es 36.

- ¿Cuál es el valor de para la desviación estándar de la población?
- ¿De qué tamaño es la muestra que se debe tomar para tener el 95% de confianza de que el error muestral sea de 3 o menor?
- ¿De qué tamaño es la muestra que se debe tomar para tener el 95% de confianza de que el error muestral sea de 2 o menor?

23. AXA seguros usó una muestra aleatoria simple de 36 empleados de la UAM para estimar la media de la población de las edades de los asegurados. Con una probabilidad de 95%, el margen de error fue de 2.35 años. Este resultado se basó en una desviación estándar muestral de 7.2 años.

- ¿Qué tamaño debería tener una muestra aleatoria simple para reducir el margen de error a dos años? ¿A 1.5 años? ¿A un año?
- ¿Recomendaría usted que la aseguradora trate de estimar la media de la población de las edades de sus asegurados con $E = 1$ año? Explique su respuesta.

24. Se cree que los sueldos anuales iniciales de egresados de licenciatura en administración de empresas pueden tener una desviación estándar aproximada de \$2000. Suponga que se desea un estimador de intervalo de 95% de nivel de confianza para la media del sueldo anual inicial. ¿De qué tamaño debe tomarse la muestra, si el margen de error es:

- \$500?
- \$200?
- \$100?

25. La Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del gobierno del D. F., publica datos acerca del alquiler mensual de viviendas con una recámara en las delegaciones que cubren el centro de la ciudad. La desviación estándar de la renta mensual es aproximadamente, de \$800 pesos. Suponga que se debe seleccionar una muestra de delegaciones para estimar la media de la población de renta mensual de viviendas con una recámara. Emplee el nivel de confianza de 95%.

- ¿De qué tamaño debe ser la muestra para que el margen de error deseado sea de \$250?
- ¿De qué tamaño debe ser para que sea de \$150?

26. Siempre ha sido de interés para el gobierno del D.F. el tiempo de traslado al trabajo para residentes de las 16 delegaciones de la Ciudad de México. Suponga que se emplea una muestra aleatoria simple preliminar de los residentes de San Francisco Culhuacan y se determina que 6.25 minutos es el valor de la desviación estándar poblacional.

- Si se desea estimar la media de la población del tiempo de traslado para los residentes de San Francisco Culhuacan, con 2 minutos de margen de error, ¿qué tamaño de la muestra se debe usar? Suponga una confianza de 95%.
- Si se desea que el margen de error sea de 1 minuto, ¿qué tamaño de la muestra se debe usar? Suponga una confianza de 95%.

27. De acuerdo con el ejercicio 16, la desviación estándar de la muestra de las relaciones P/G para acciones en la Bolsa de Valores de Nueva York es $s = 7.8$. Suponga que nos interesa estimar la media de la relación P/G de las acciones de la Bolsa de Valores de Nueva York. ¿Cuántas acciones deben incluirse en la muestra, si deseamos que el margen de error sea 2? Suponga una confianza de 95%.

MISCELANEA

28. Determine el valor de z para utilizar la expresión $\bar{x} \pm Z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{x}}$ con el fin de construir un intervalo de confianza con nivel:

- a) 90%
- b) 83%
- c) 99.5%
- d) 75%

29. Determine los niveles de los intervalos de confianza que tienen los siguientes valores de $Z_{\alpha/2}$:

- a) $Z_{\alpha/2} = 1.96$
- b) $Z_{\alpha/2} = 2.17$
- c) $Z_{\alpha/2} = 1.28$
- d) $Z_{\alpha/2} = 3.28$

30. Conforme se eleva el nivel de confianza, la confiabilidad _____ y la precisión _____.

31. Los métodos de interpolación se utilizan para calcular alturas superiores al nivel del mar para ubicaciones donde las mediciones directas no están disponibles. En un artículo del Journal of Surveying Engineering de 2001, se evalúa un método de interpolación para un polinomio de segundo orden que tiene como objetivo calcular las alturas de mediciones GPS (sistema de posicionamiento global). En una muestra de 74 ubicaciones, los errores del método tienen un promedio de 3.8 cm. con desviación estándar de 4.8 cm.

- a) Determine un intervalo de confianza de 95% para la media del error de este método
- b) Determine un intervalo de confianza de 98% para la media del error de este método
- c) Un topógrafo afirma que el error de la media está entre 3.2 y 4.4 cm. ¿Con que nivel de confianza se puede hacer esta afirmación?
- d) Aproximadamente cuántas ubicaciones se deben muestrear con el propósito de que un intervalo de confianza de 95% especificará la media dentro de ± 0.7 cm?
- e) ¿Aproximadamente cuántas ubicaciones se debe muestrear con el propósito de que un intervalo de confianza de 98% especificará la media dentro de ± 0.7 cm?

32. En una muestra aleatoria de 100 baterías producidas por cierto método, el promedio del tiempo de vida fue de 150 oras y la desviación estándar de 25 horas.

- a) Determine un intervalo de confianza de 95% para la media del tiempo de vida de las baterías producidas por este método.
- b) Determine un intervalo de confianza de 99% para la media del tiempo de vida de baterías producidas por dicho método.

- c) Un ingeniero afirma que la media del tiempo de vida está entre 147 y 153 horas. ¿Con qué nivel de confianza se puede hacer esta afirmación?
- d) ¿Aproximadamente cuántas baterías se deben muestrear con el propósito de que un intervalo de confianza de 95% especificará la media dentro de ± 2 horas?
- e) ¿Aproximadamente cuántas baterías se deben muestrear con el fin de que un intervalo de confianza de 99% especificará la media dentro de ± 2 horas?
33. En una muestra aleatoria de 53 especímenes de concreto, la media de la porosidad (en %) fue de 21.6 y la desviación estándar de 3.2.
- a) Determine un intervalo de confianza de 90% para la media de la porosidad de los especímenes de este tipo de concreto.
- b) Determine un intervalo de confianza de 95% para la media de la porosidad de los especímenes de este tipo de concreto.
- c) ¿Cuál es el nivel de confianza del intervalo (21.0, 22.2)?
34. Un fabricante de papel para computadora tiene un proceso de producción que opera de manera continua a través de un turno de producción completo. Se espera que el papel tenga una longitud promedio de 11 pulgadas y que la desviación estándar tenga un valor conocido de 0.02 pulgadas. En intervalos aleatorios se seleccionan muestras para determinar si la longitud de papel promedio sigue siendo de 11 pulgadas o si algo ha salido mal en el proceso de producción de modo que haya cambiado la longitud del papel obtenido. Si, efectivamente, tal situación se ha presentado, debe contemplarse la posibilidad de llevar a cabo acciones correctivas. Se ha seleccionado una muestra aleatoria de 100 hojas y se tiene que la longitud promedio de éstas es de 10.998 pulgadas. Se desea una estimación por intervalo a un 95% de confianza. Calcule tal estimación.
35. Un investigador de mercado afirma que tiene 95% de confianza en que las ventas mensuales promedio verdaderas de un producto están entre 170,000 y 200,000 pesos. Explique el significado de tal afirmación.
- 36 ¿Por qué no puede el gerente de producción del ejercicio 34 tener una confianza de 100%? Explique su respuesta.
37. ¿Es verdad, para el ejercicio 34 correspondiente a la producción de papel de computadora, que 95% de las medias de muestra se encuentran entre 10.99408 y 11.00192 pulgadas? Explique su respuesta.
38. ¿Es verdad, para el ejercicio 34 correspondiente a la producción de papel de computadora, que no conocemos con certeza si la media de población verdadera está entre 10.99408 y 11.00192 pulgadas? Explique su respuesta.
39. Suponga que el administrador de un almacén de suministro de pinturas desea estimar la cantidad correcta de pintura contenida en los botes de un galón adquiridos a un productor conocido a nivel nacional. Se sabe de las especificaciones del fabricante que la desviación estándar de la cantidad de pintura es igual a 0.02 galones. Se selecciona una muestra aleatoria

de 50 botes y se obtiene que la cantidad promedio de pintura por bote de un galón es de 0.995 galones.

- Establezca una estimación de intervalo de confianza de 99% de la cantidad promedio verdadera de la población de pintura incluida en un bote de un galón.
- Basándose en sus resultados, ¿cree usted que el dueño del almacén tiene derecho a quejarse con el fabricante? ¿Por qué?
- ¿La cantidad de pintura de la población por bote puede estar normalmente distribuida en este caso? Explique su respuesta.
- Explique por qué un valor observado de 0.98 galones para una lata en particular no estaría fuera de lo normal, incluso si está fuera del intervalo de confianza que calculó.

40. El gerente de control de calidad de una fábrica de bombillas de luz necesita estimar la vida promedio de un gran cargamento de bombillas. Se sabe que la desviación estándar del proceso es de 100 horas. En una muestra de 50 bombillas se encontró una vida promedio de muestra de 350 horas.

- Establezca una estimación de intervalo de confianza de 95% de la vida promedio verdadera de las bombillas de luz del cargamento.
- La población de bombillas de luz, en este caso, ¿debe estar distribuida normalmente? Explique su respuesta.
- Explique por qué un valor observado de 320 horas no estaría fuera de lo normal, incluso si se encuentra fuera del intervalo de confianza que calculó.

41. El encargado del Departamento de Pesas y Medidas de la PROFECO está interesado en estimar la cantidad real de bebidas no alcohólicas que se embotella en envases de dos litros obtenidos en la planta embotelladora local de una compañía refresquera conocida a nivel nacional. La planta embotelladora ha informado al Departamento que la desviación estándar de las botellas de dos litros es de 0.05 litros. Una muestra de 100 botellas de dos litros obtenida de la embotelladora tiene un promedio de muestra de 1.99 litros.

- Establezca una estimación de intervalo de confianza de 95% de la cantidad promedio verdadera de refresco en cada botella.
- La población de refresco embotellado, en este caso, ¿debe estar normalmente distribuida? Explique su respuesta.
- Explique por qué un valor observado de 2.02 litros no estaría fuera de lo normal, incluso si se encuentra fuera del intervalo de confianza que calculó.

42. Determine el valor crítico de t en cada una de las siguientes circunstancias:

- $1-\alpha=.95$, $n=10$.
- $1-\alpha=.99$, $n=10$.
- $1-\alpha=.95$, $n=32$.
- $1-\alpha=.95$, $n=65$.
- $1-\alpha=.90$, $n=16$.

43. Se probó en el mercado un nuevo cereal para desayuno durante un mes en las tiendas de una gran cadena de supermercados. Los resultados de una muestra de 16 tiendas indicaron ventas promedio de \$1,200, con una desviación estándar de muestra de \$180. Establezca una estimación de intervalo de confianza de 99% de las ventas promedio verdaderas de este nuevo cereal para desayuno.

44. El administrador de una sucursal de un banco de ahorro local desea estimar la cantidad promedio que se tiene en las cuentas de ahorro de los clientes del banco. Se seleccionó una muestra aleatoria de 30 depositantes y los resultados indicaron un promedio de muestra de \$4,750 y una desviación estándar de \$1,200.

a) Establezca una estimación de intervalo de confianza de la cantidad promedio que se tiene en todas las cuentas de ahorro.

b) Si un cliente tiene \$4,000 en una cuenta de ahorro, ¿podría considerarse fuera de lo normal? Explique su respuesta.

45. En una papelería les gustaría estimar el valor promedio de venta a menudeo de las tarjetas itunes que tienen en inventario. Se tomó una muestra aleatoria de 20 tarjetas y se obtuvo un valor promedio de \$4067 y una desviación estándar de \$720. Establezca una estimación de intervalo de confianza de 95% del valor promedio de todas las tarjetas que se tienen en inventario.

46. En el departamento de personal de una compañía grande se quieren estimar los gastos familiares en odontología de sus empleados para determinar la factibilidad de proporcionarles un plan de seguro dental. Una muestra aleatoria de 10 empleados reveló los siguientes gastos durante el año anterior: 110, 362, 246, 85, 510, 208, 173, 425, 316, 179.

a) Establezca una estimación de intervalo de confianza de 90% de los gastos promedio familiares en odontología para todos los empleados de la compañía.

b) ¿Qué suposiciones acerca de la distribución de la población deben hacerse en el inciso (a)?

c) Dé un ejemplo de un gasto familiar en odontología que esté fuera del intervalo de confianza, pero que no esté fuera de lo normal para una familia individual y explique por qué esto no es una contradicción.

d) ¿Qué deberá decir el encargado del departamento de personal al presidente de la compañía respecto a los gastos odontológicos familiares?

47. Al gerente del departamento de servicios al cliente de una compañía gasera local le gustaría estimar el tiempo promedio que transcurre entre la solicitud de servicio y su conexión. Se seleccionó una muestra aleatoria de 15 casas de los registros disponibles del año anterior. Los resultados obtenidos en número de días se presentan de la manera siguiente:

114	78	96	137	78	103	117	86
126	86	99	114	72	104	73	

a) Establezca una estimación de intervalo de confianza de 95% del tiempo de espera promedio de población durante el año anterior.

- b) ¿Qué suposiciones respecto a la distribución de población deben hacer en el inciso (a)?
- c) Utilice los resultados obtenidos en el inciso (a) para proporcionar información a su vecino, que está pensando en adquirir los servicios de la compañía gasera.

48. El gerente de todas las sucursales de Atención a Clientes de TELCEL en el D. F. desea evaluar el tiempo de espera de los clientes en una sucursal. Se selecciona una muestra aleatoria de 25 clientes registrados. El tiempo de espera se definió como el tiempo transcurrido desde que el cliente se registra en la recepción hasta que es atendido por el ejecutivo. Los datos siguientes representan el tiempo de espera (en minutos):

19.5	30.5	45.6	39.8	29.6
5.4	21.8	28.6	52.0	25.4
26.1	31.1	43.1	4.9	12.7
10.7	12.1	1.9	45.9	42.5
41.3	13.8	17.4	39.0	36.6

- a) Establezca una estimación del intervalo de confianza de 95% del promedio de espera de la población.
- b) ¿Qué suposiciones respecto a la distribución de población deben en el inciso (a)?

49. Se planea hacer una investigación para determinar los gastos médicos promedios anuales por familia de los empleados de la universidad. El rector desea tener una confianza del 95% de que el promedio de la muestra es correcto, dentro de ± 5000 de los gastos médicos promedio por familia. Un estudio piloto indica que la desviación estándar puede estimarse en 40,000. ¿Qué tan grande se necesita tomar la muestra?

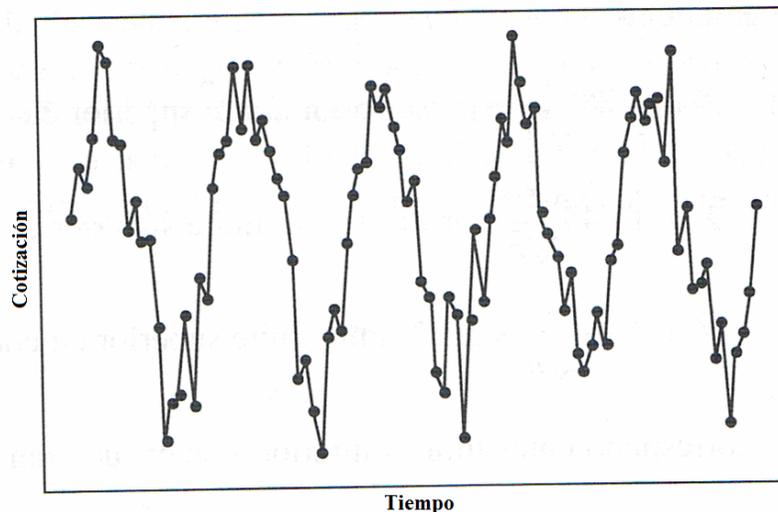
50. Un grupo de consumidores desearía estimar el monto mensual promedio del servicio eléctrico para el mes de julio que se paga en casas de una sola familia en una colonia populosa. Basándose en estudios efectuados en otras colonias, se supone que la desviación estándar es de 250 pesos. Al grupo le gustaría estimar el pago promedio para julio, dentro de ± 50 del promedio verdadero, con una confianza del 99%. ¿Qué tamaño de muestra se necesita?

Intervalos de confianza que deben estar basados en muestras aleatorias

Los métodos descritos requieren que los datos sean una muestra aleatoria de una población. Cuando se utiliza para otras muestras, los resultados podrían ser no significativos. Los siguientes son dos ejemplos en los que se incumple la suposición de muestreo aleatorio.

Ejemplo 1. Un economista desea calcular el valor promedio de un nuevo instrumento financiero en el mercado de valores. El instrumento opera 100 veces durante un periodo de varios días. La figura 1 presenta las 100 operaciones graficadas en función del tiempo. ¿Sería adecuado calcular un intervalo de confianza para la media del valor del instrumento mediante el cálculo de \bar{X} y s para después utilizar la expresión convencional?

Figura1. Valor del instrumento en 100 operaciones versus el tiempo.

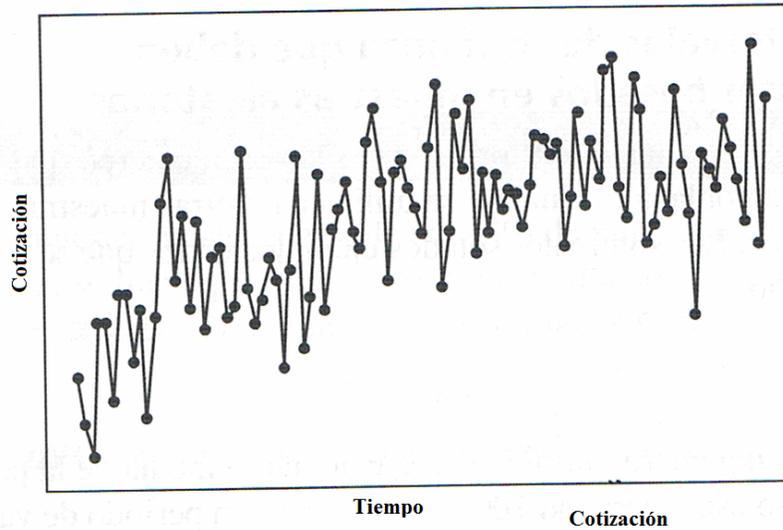


Solución

No. La expresión que se utiliza para el cálculo del intervalo de confianza es válida sólo cuando los datos son una muestra aleatoria de la población. La figura 1 muestra un patrón cíclico. Éste podría indicar que el valor está influido por la operación previa del mismo instrumento, lo que viola el supuesto de independencia. Otra posibilidad es que la producción esté influida por condiciones ambientales que fluctúan en forma regular. En cualquiera de los dos casos, los datos no satisfacen las condiciones de una muestra aleatoria y no se debe utilizar para la construcción de un intervalo de confianza.

Ejemplo 2. El economista de quien se habló en el ejemplo 1 está investigando la valuación del instrumento financiero. La figura 2 presenta las cotizaciones de 100 operaciones de éste en el tiempo. ¿Se debe utilizar la expresión convencional para calcular un intervalo de confianza para la media de la cotización del instrumento?

Figura 2. Cotización de 100 operaciones del instrumento financiero



Solución

No. La expresión convencional es válida sólo cuando los datos son una muestra aleatoria de la población. La figura 2 muestra un patrón cíclico. Éste podría indicar que la cotización del instrumento está influida por la cotización previa, lo que violaría la de independencia. Otra posibilidad es que la cotización esté influida por condiciones ambientales que fluctúan en forma regular. En cualesquiera de los dos casos, no se cumple con las condiciones de una muestra aleatoria y no se debe utilizar la expresión acostumbrada de un intervalo de confianza.