

1. Una ciudad de 2000 habitantes está poblada por personas de pelo negro, rubio o castaño. Se ha seleccionado, mediante muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional, una muestra constituida por 28 personas de pelo negro, 32 de pelo rubio y 20 de pelo castaño. Determine cuál es la composición, según el color del pelo, de esa ciudad.
2. En un pueblo habitan 700 hombres adultos, 800 mujeres adultas y 500 menores. De él se quiere seleccionar una muestra de 80 personas, utilizando, para ello, muestreo estratificado con afijación proporcional. ¿Cuál será la composición que debe tener dicha muestra?
3. a) De una población de 300 hombres y 200 mujeres se desea seleccionar, mediante muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional, una muestra de tamaño 30 distribuida en los dos estratos, ¿cuál será la composición de la muestra?  
b) Sea la población  $\{1, 5, 7\}$ . Escriba todas las muestras de tamaño 2, mediante muestreo aleatorio simple, y calcule la varianza de las medias muestrales.
4. Dada la población de elementos  $\{3, 4, 5, 8\}$ , se pretende seleccionar una muestra de tamaño 2, mediante muestreo aleatorio con reemplazamiento.  
a) Escriba todas las muestras posibles.  
b) Calcule la varianza de la población.  
c) Calcule la varianza de las medias muestrales.
5. Una variable aleatoria puede tomar los valores 20, 24 y 30. Mediante muestreo aleatorio simple se forman todas las muestras posibles de tamaño 2.  
a) Escriba todas las muestras posibles.  
b) Calcule la media y varianza de las medias muestrales.
6. El peso, en kg, de los alumnos de primaria de un colegio sigue una distribución Normal de media 28 kg y desviación típica 2.7 kg. Consideremos muestras aleatorias de 9 alumnos.  
a) ¿Qué distribución sigue la media de las muestras?  
b) Si elegimos, al azar, una de esas muestras, ¿cuál es la probabilidad de que su media esté comprendida entre 26 y 29 kg?
7. Un fabricante produce tabletas de chocolate cuyo peso en gramos sigue una ley Normal de media 125 g y desviación típica 4 g.  
a) Si las tabletas se empaquetan en lotes de 25, ¿cuál es la probabilidad de que el peso medio de las tabletas de un lote se encuentre entre 124 y 126 gramos?  
b) Si los lotes fuesen de 64 tabletas, ¿cuál sería la probabilidad de que el peso medio de las tabletas del lote superase los 124 gramos?
8. La resistencia a la rotura, de un tipo de hilos de pesca, es una variable aleatoria Normal, con media 4 kg y desviación típica 1.4 kg. Se toman muestras aleatorias de 25 hilos de este tipo y se obtiene la resistencia media a la rotura.  
a) ¿Cómo se distribuye la resistencia media a la rotura?  
b) ¿Cuál es la probabilidad de que la resistencia media a la rotura no pertenezca al intervalo de extremos 3.90 kg y 4.15 kg?
9. El número de horas semanales que los estudiantes de Bachillerato de una ciudad dedican al deporte se distribuye según una ley Normal de media 8 y varianza 7.29.  
a) Para muestras de tamaño 36, indica cuál es la distribución de las medias muestrales.  
b) ¿Cuál es la probabilidad de que la media de una muestra de tamaño 36 esté comprendida entre 7.82 y 8.36 horas?
10. La edad de los niños que van a un parque sigue una ley Normal de media 8 años y desviación típica 2.1 años. En un momento determinado hay 25 niños en ese parque.  
¿Cuál es la probabilidad de que la edad media de ese grupo esté entre 8.5 y 9 años?
11. Se desea estudiar la intensidad media que circula por un componente de un circuito en circunstancias diversas. Se supone que la intensidad, en miliamperios, sigue una distribución aproximadamente normal con desviación típica de 12 miliamperios. Llevadas a cabo 25 medidas en instantes elegidos al azar, se obtuvo una media muestral de 85 miliamperios.  
a) Estima con una confianza del 97'8% entre qué valores estará la intensidad media.  
b) Interpreta el significado del intervalo obtenido.

12. Se ha tomado una muestra de los precios de un mismo producto en 64 comercios españoles elegidos al azar y se ha encontrado una media de 27 euros. Si los precios del producto se distribuyen según una normal con desviación típica de 6 euros:
- Encuentra un intervalo de confianza al 96% para la media de los precios de ese producto en España.
  - Interpreta el significado del intervalo obtenido.
13. Se desea hacer un estudio sobre el peso de las cajas de cereales de una determinada marca, para ello se elige una muestra de 64 paquetes y se obtiene un peso medio de 195g. Sabemos que la distribución de los pesos de esas cajas de cereales es normal con desviación típica de 10g.
- Encuentra un intervalo de confianza al 98% para el peso medio de todas las cajas de cereales de esa marca.
  - Interpreta el significado del intervalo obtenido.
14. La media de las medidas de los diámetros de una muestra aleatoria de 200 bolas de rodamiento fabricadas por cierta máquina fue de 0.824 cm. y la desviación típica fue de 0.042 cm. Halla los límites de confianza al 95% para el diámetro medio de las bolas fabricadas por esa máquina.
15. Las especificaciones de un fabricante de botes de pintura dicen que el peso de los botes sigue una distribución normal de media 1 kg de pintura y una desviación estándar de 0,1 kg.
- ¿Cuál es la media y la desviación estándar de la media muestral de los pesos de una muestra aleatoria simple de 20 botes?.
  - Se ha comprado un lote del que se ha tomado una muestra de 20 botes y en el que la media de los pesos obtenidos es de 0,98 kg. Construye un intervalo de confianza del 95% para la media.
16. El perímetro craneal de una población de varones adultos sigue una ley Normal con desviación típica 4 cm.
- Obtén un intervalo de confianza, al 95%, para el perímetro craneal medio, sabiendo que una muestra aleatoria de 100 individuos de esa población tiene una media de 57 cm.
  - Con el mismo nivel de confianza, si se aumenta el tamaño de la muestra, razona si aumenta, disminuye o no varía la amplitud del intervalo.
17. Se han tomado las tallas de 16 bebés, elegidos al azar, de entre los nacidos en un cierto hospital, y se han obtenido los siguientes resultados, en centímetros:
- 51, 50, 53, 48, 49, 50, 51, 48, 50, 51, 50, 47, 51, 51, 49, 51.
- La talla de los bebés sigue una ley Normal de desviación típica 2 centímetros y media desconocida.
- ¿Cuál es la distribución de las medias de las muestras de tamaño 16?
  - Determina un intervalo de confianza, al 97%, para la media poblacional.
18. Para estudiar el gasto mensual en teléfono móvil de los jóvenes de una ciudad se ha elegido una muestra aleatoria de 16 estudiantes, con los resultados siguientes, expresados en euros:
- 4, 6, 30, 14, 16, 14, 15, 16, 22, 8, 3, 56, 42, 26, 30, 18.
- Admitiendo que este gasto mensual sigue una ley Normal con desviación típica 13.78 euros, determina un intervalo de confianza, al 95%, para la media del gasto mensual.
19. El tiempo de espera, en minutos, de los usuarios en una determinada parada de autobús sigue una distribución Normal de media  $\mu$  y desviación típica 1.5 minutos.
- ¿Cómo se distribuye el tiempo medio de espera para muestras aleatorias de tamaño 16?
  - Si hemos tomado una muestra aleatoria de 16 usuarios, cuya media es 5 minutos, determina el intervalo de confianza, al 95%, para la media poblacional.
20. Una variable aleatoria sigue una ley Normal con desviación típica 6. ¿De qué tamaño, como mínimo, se debe elegir una muestra que nos permita estimar la media de esa variable con un error máximo de 2 y una confianza del 99%?
21. El salario de los trabajadores de una ciudad sigue una distribución Normal con desviación típica 15 euros. Se quiere calcular un intervalo de confianza para el salario medio con un nivel de confianza del 98%. Determina cuál es el tamaño mínimo de la muestra que se necesitaría recoger para que el intervalo de confianza tenga una amplitud, como máximo, de 6 euros.
22. En una población, una variable aleatoria sigue una ley Normal de media desconocida y desviación típica 9. ¿De qué tamaño, como mínimo, debe ser la muestra con la cual se estime la media poblacional con un nivel de confianza del 97% y un error máximo

admisible igual a 3?

23. El peso de los adultos de una determinada especie de peces sigue una ley Normal de desviación típica 112 g. ¿Cuál es el tamaño mínimo de la muestra de peces que debería tomarse para obtener, con una confianza del 95%, la media de la población con un error menor de 20 g?
24. El peso de los cerdos de una granja sigue una ley Normal con desviación típica 18 kg.
- Determina el tamaño mínimo de una muestra para obtener un intervalo de confianza, para la media de la población, de amplitud 5 kg con un nivel de confianza del 95%.
  - Si la media de los pesos de los cerdos de la granja fuera 92 kg, ¿cuál sería la probabilidad de que el peso medio de una muestra de 100 cerdos estuviese entre 88 y 92 kg?
25. El índice de resistencia a la rotura, expresado en kg, de un determinado tipo de cuerda sigue una distribución Normal con desviación típica 15.6 kg. Con una muestra de 5 de estas cuerdas, seleccionadas al azar, se obtuvieron los siguientes índices: 280, 240, 270, 285, 270.
- Obtén un intervalo de confianza para la media del índice de resistencia a la rotura de este tipo de cuerdas, utilizando un nivel de confianza del 95%.
  - Si, con el mismo nivel de confianza, se desea obtener un error máximo en la estimación de la media de 5 kg, ¿será suficiente con elegir una muestra de 30 cuerdas?
26. a) Los valores: 52, 61, 58, 49, 53, 60, 68, 50, 53, constituyen una muestra aleatoria de una variable aleatoria Normal, con desviación típica 6. Obtén un intervalo de confianza para la media de la población, con un nivel de confianza del 92%.
- b) Se desea estimar la media poblacional de otra variable aleatoria Normal, con varianza 49, mediante la media de una muestra aleatoria. Obtén el tamaño mínimo de la muestra para que el error máximo de la estimación, mediante un intervalo de confianza al 97%, sea menor o igual que 2.
27. El número de días de permanencia de los enfermos en un hospital sigue una ley Normal de media  $\mu$  días y desviación típica 3 días.
- Determina un intervalo de confianza para estimar  $\mu$ , a un nivel del 97%, con una muestra aleatoria de 100 enfermos cuya media es 8.1 días.
  - ¿Qué tamaño mínimo debe tener una muestra aleatoria para poder estimar  $\mu$  con un error máximo de 1 día y un nivel de confianza del 92%?
28. El consumo, en gramos, de un cierto producto sigue una ley Normal con varianza 225 g<sup>2</sup>.
- A partir de una muestra de tamaño 25 se ha obtenido una media muestral igual a 175 g. Halla un intervalo de confianza, al 90%, para la media del consumo.
  - ¿Cuál debe ser el tamaño mínimo de la muestra para que el correspondiente intervalo de confianza, al 95%, tenga una amplitud máxima de 5?
29. El gasto anual, en videojuegos, de los jóvenes de una ciudad sigue una ley Normal de media desconocida  $\mu$  y desviación típica 18 euros. Elegida, al azar, una muestra de 144 jóvenes se ha obtenido un gasto medio de 120 euros.
- Indica la distribución de las medias de las muestras de tamaño 144.
  - Determina un intervalo de confianza, al 99%, para el gasto medio en videojuegos de los jóvenes de esa ciudad.
  - ¿Qué tamaño muestral mínimo deberíamos tomar para, con la misma confianza, obtener un error menor que 1.9?
30. La duración de un cierto tipo de bombillas eléctricas se distribuye según una ley Normal con desviación típica 1500 horas.
- Si en una muestra de tamaño 100, tomada al azar, se ha observado que la vida media es de 9900 horas, determina un intervalo, con el 95% de confianza, para la vida media de esta clase de bombillas.
  - Con un nivel de confianza del 99% se ha construido un intervalo para la media con un error máximo de 772.5 horas, ¿qué tamaño de la muestra se ha tomado en este caso?
31. Se sabe que la estatura de los individuos de una población es una variable aleatoria que sigue una distribución Normal con desviación típica 6 cm. Se toma una muestra aleatoria de 225 individuos que da una media de 176 cm.
- Obtén un intervalo, con un 99% de confianza, para la media de la estatura de la población.
  - Calcula el mínimo tamaño de muestra que se ha de tomar para estimar la estatura media de los individuos de la población con un error inferior a 1 cm y un nivel de confianza del 95%.

32. Un estudio realizado sobre 100 usuarios revela que un automóvil recorre anualmente un promedio de 15200 Km con una desviación típica de 2250 km.
- Determina un intervalo de confianza, al 99%, para la cantidad promedio de kilómetros recorridos.
  - ¿Cuál debe ser el tamaño mínimo de la muestra para que el error cometido no sea superior a 500 km, con igual confianza?
33. La longitud de los tornillos fabricados por una máquina sigue una ley Normal con desviación típica 0.1 cm. Se ha seleccionado una muestra aleatoria y, con una confianza del 95%, se ha construido un intervalo, para la media poblacional, cuya amplitud es 0.0784 cm.
- ¿Cuál ha sido el tamaño de la muestra seleccionada?
  - Determina el intervalo de confianza, si en la muestra seleccionada se ha obtenido una longitud media de 1.75 cm.
34. Un fabricante de pilas alcalinas sabe que el tiempo de duración, en horas, de las pilas que fabrica sigue una distribución Normal de media desconocida y varianza 3600. Con una muestra de su producción, elegida al azar, y un nivel de confianza del 95% ha obtenido para la media el intervalo de confianza (372.6, 392.2).
- Calcula el valor que obtuvo para la media de la muestra y el tamaño muestral utilizado.
  - ¿Cuál sería el error de su estimación, si hubiese utilizado una muestra de tamaño 225 y un nivel de confianza del 86.9%?
35. El tiempo que la población infantil dedica semanalmente a ver la televisión, sigue una ley Normal con desviación típica 3 horas. Se ha seleccionado una muestra aleatoria de 100 niños y, con un nivel de confianza del 97%, se ha construido un intervalo para la media poblacional.
- Calcula el error máximo cometido y el tiempo medio de la muestra elegida, sabiendo que el límite inferior del intervalo de confianza obtenido es 23.5 horas.
  - Supuesto el mismo nivel de confianza, ¿cuál debería haber sido el tamaño mínimo de la muestra para cometer un error en la estimación inferior a media hora?
36. El gasto mensual de los estudiantes de un Instituto se distribuye según una ley Normal de media desconocida y desviación típica 4 euros. Se ha seleccionado una muestra aleatoria y, con una confianza del 97%, se ha construido un intervalo para la media poblacional cuya amplitud es 2.17 euros.
- ¿Cuál ha sido el tamaño de la muestra seleccionada?
  - Calcula el gasto mensual medio de la muestra tomada sabiendo que el límite inferior del intervalo de confianza es 83.915 euros.
37. La longitud de la ballena azul se distribuye según una ley Normal con desviación típica 7.5 m. En un estudio estadístico realizado a 25 ejemplares se ha obtenido el intervalo de confianza (21.06, 26.94) para la longitud media.
- Calcula la longitud media de los 25 ejemplares de la muestra.
  - Calcula el nivel de confianza con el que se ha construido dicho intervalo.
38. Se ha medido la talla de 100 personas elegidas al azar, mediante muestreo aleatorio simple, de entre los estudiantes varones de bachillerato de una gran ciudad, obteniéndose una talla media de 1.75 m. Se sabe que la desviación típica de la población es 0.2 m.
- Halla un intervalo de confianza, al 90%, para la media poblacional de la talla de los estudiantes.
  - ¿Con qué nivel de confianza se ha construido el intervalo (1.73, 1.77) para la media poblacional?
39. Sabiendo que la varianza de una ley normal es  $\sigma^2 = 16$ , determina el nivel de confianza con el que puede decirse que su media  $\mu$  está comprendida entre 6.2 y 8.8, si se toma una muestra aleatoria de tamaño 36 de esa ley normal, cuya media muestral es 7.5.
40. La cantidad de hemoglobina en sangre del hombre sigue una ley normal con desviación típica de 2 g/dl. Calcula el nivel de confianza de una muestra de 12 extracciones de sangre que indique que la media poblacional de hemoglobina en sangre está entre 13 y 15 gramos por decilitro.
41. Se sabe que los estudiantes de una provincia duermen un número de horas diarias que se distribuye según una ley Normal de media  $\mu$  horas y desviación típica  $\sigma = 2$  horas.
- A partir de una muestra de 64 alumnos se ha obtenido el siguiente intervalo de confianza (7.26, 8.14) para la media de la población. Determina el nivel de confianza con que se ha construido dicho intervalo.
  - Determina el tamaño muestral mínimo necesario para que el error que se cometa al estimar la media de la población por un intervalo de confianza sea, como máximo, de 0.75 horas, con un nivel de confianza del 98%.

42. Se ha aplicado un medicamento a una muestra de 200 enfermos y se ha observado una respuesta positiva en 140 de ellos. Estima, mediante un intervalo de confianza del 99%, la proporción de enfermos que responderían positivamente si este medicamento se aplicase a la población de la que se ha extraído la muestra.
43. En un centro de anillamiento de aves se ha detectado que en una muestra de 250 ejemplares de una especie, 60 son portadoras de una bacteria. Obtén un intervalo de confianza, al 97%, para la proporción de aves de esa especie que son portadoras de la bacteria.
44. En una encuesta representativa realizada a 1230 personas de una ciudad, se obtuvo como resultado que 654 de ellas van al cine los fines de semana. Calcula un intervalo de confianza, al 97%, para la proporción de asistencia al cine los fines de semana en dicha ciudad.
45. En una muestra aleatoria de 1000 personas de una ciudad, 400 votan a un determinado partido político. Calcula un intervalo de confianza al 96% para la proporción de votantes de ese partido en la ciudad.
46. Si en una muestra de tamaño 30 hay 12 alumnos con dos o más hermanos, halla un intervalo de confianza del 95% para la proporción de dichos alumnos en la población.
47. Preguntadas 100 personas de cierta ciudad, elegidas al azar, si leen el periódico al menos una vez a la semana, sólo 40 han contestado que sí. Encuentra un intervalo de confianza, con nivel de confianza del 99%, para la proporción de personas de esa ciudad que leen el periódico al menos una vez a la semana.
48. En cierta población cercana a una estación de esquí se quiere estimar con un nivel de confianza del 95% la proporción de habitantes que practican el esquí. Se toma una muestra de 400 habitantes de la población de la que 240 afirman que practican este deporte. Determina el correspondiente intervalo de confianza. Explica los pasos seguidos para obtener la respuesta.
49. En una Universidad se toma, al azar, una muestra de 400 alumnos y se observa que 160 de ellos han aprobado todas las asignaturas.
- a) Halla un intervalo de confianza, al 97%, para estimar el porcentaje de alumnos de esa Universidad que aprueban todas las asignaturas.
- b) A la vista del resultado anterior se pretende repetir la experiencia para conseguir que el error no sea superior a 0.04, con el mismo nivel de confianza. ¿Cuántos alumnos, como mínimo, ha de tener la muestra?
50. Con los datos de una muestra aleatoria se estima que el porcentaje de hogares con conexión a Internet es del 30%, con un error máximo de la estimación de 0.06 y un nivel de confianza del 93%.
- a) Obtén el intervalo de confianza, al 93%, de la proporción de hogares con conexión a Internet.
- b) Calcula el tamaño mínimo de la muestra utilizada.

— Soluciones —

1. 700, 800, 500 2. 22, 32, 20 3. a) 18,12 b) 3'11 4. b) 3'5 c) 1'75 5. a) 20,20; 20,24; 20,30; ... 30,24; 30,30 b) 24'67, 8'28 6. a)  $N(28; 0'9)$  b) 0,8533 7. a) 0,7888 b) 0,9772 8. a)  $N(4; 0'28)$  b) 0,6540 9. a)  $N(8; 1'215)$  b) 0,1775 10. 0,1083 11. a) (79'504,90'496) 12. a) 25'41,28'59) 13. a) 192'09,197'91) 14. (0'8182,0'8298) 15.  $N(1,0'02); (0'94,1'02)$  16. a) (56'216,57'784) b) disminuye 17. a)  $N(\mu,0'5)$  b) (48'915,51'085) 18. (13'25,26'75) 19. a)  $N(\mu,0'375)$  b) (4'265,5'735) 20. 60 21. 118 22. 43 23. 208 24. a) 50 b) 0,9868 25. a) (255'326,282'674) b) no (38) 26. a) (50'75,61'25) b) 58 27. a) (7'449,8'751) b) 64 28. a) (170'065,179'935) b) 35 29. a)  $N(\mu,1'5)$  b) (116'14,123'86) c) 596 30. a) (9606,10194) b) 25 31. a) (174'97,177'03) b) 139 32. a) (14621,15779) b) 135 33. a) 25 b) (1'7108,1'7892) 34. a) 382'4, 144 b) 6,08 35. a) 0'651, 22'85 b) 170 36. a) 64 b) 85 37. a) 24 b) 95% 38. a) (1'7171,1'7829) b) 68,1% 39. 95% 40. 91,6% 41. a) 92,16% b) 36 42. (0'617,0'783) 43. (0'181,0'299) 44. (0'5,0'56) 45. (0'37,0'43) 46. (0'225,0'575) 47. (0'274,0'526) 48. (0'552,0'648) 49. a) 0'348,0'452) b) 707 50. a) (0'24,0'36) b) 192