

1. Una productora de cine quiere pasar una encuesta por el método de muestreo estratificado entre las 918 personas asistentes a la proyección de una de sus películas. La muestra de tamaño 54 ha de ser representativa por sexo y edad. Para la edad se establecen cuatro estratos:

Edad (en años)	18-31	32-44	45-57	Más de 57
Nº de personas	253	305	206	154

Por sexos, la distribución es de 301 mujeres y 617 hombres, repartidos proporcionalmente en cada grupo de edad. Determina, redondeando si es preciso, el número de mujeres y el número de hombres de cada uno de los cuatro estratos a los que se ha de pasar la encuesta.

2. Un Ayuntamiento va a realizar una encuesta para averiguar si los ciudadanos están a favor de las últimas medidas urbanísticas que se han tomado.

- a) Para tal fin se ha contratado a 2 personas que realizarán llamadas telefónicas al azar durante una semana todos los días laborables y en horario de oficina (de 10 a 14 horas). ¿Qué opinión te merece el procedimiento? Independientemente de que el método propuesto anteriormente sea correcto o no, propón un muestreo (telefónico o no) alternativo.
- b) El Ayuntamiento pretende que la muestra contenga información de distintas zonas de la ciudad. Si se tiene la siguiente distribución de habitantes:

Zona	Centro	Barrios periferia	Resto
Nº de habitantes	14 910	34 293	99 987

¿cómo distribuirías una muestra de 200 habitantes?

3. a) En una población hay 100 personas: 60 mujeres y 40 hombres. Se desea seleccionar una muestra de tamaño 5 mediante muestreo estratificado con afijación proporcional. ¿Qué composición tendrá dicha muestra?
- b) En la población formada por los números 2, 4, 6 y 8, describa las posibles muestras de tamaño 2 seleccionadas por muestreo aleatorio simple, y calcule la varianza de las medias muestrales.

4. Sea la población {1,2,3,4}.

- a) Construye todas las muestras posibles de tamaño 2, mediante muestreo aleatorio simple.
- b) Calcula la varianza de las medias muestrales.

5. Sea la población de elementos {22, 24, 26}.

- a) Escriba todas las muestras posibles de tamaño 2, escogidas mediante muestreo aleatorio simple.
- b) Calcula la varianza de la población.
- c) Calcula la varianza de las medias muestrales.

6. Se sabe que las puntuaciones de un test siguen una ley Normal de media 36 y desviación típica 4.8.

- a) Si se toma una muestra aleatoria de 16 individuos, ¿cuál es la probabilidad de que la media de esta muestra sea superior a 35 puntos?
- b) ¿Qué porcentaje de muestras de tamaño 25 tiene una media muestral comprendida entre 34 y 36?

7. El número de horas semanales que los adolescentes dedican a ver la televisión se distribuye según una ley Normal de media 9 horas y desviación típica 4. Para muestras de 64 adolescentes:

- a) Indica cuál es la distribución de las medias muestrales.
- b) Calcula la probabilidad de que la media de una de las muestras esté comprendida entre 7.8 y 9.5 horas.

8. Una empresa de teléfonos móviles ha hecho un estudio sobre el tiempo que tardan sus baterías en descargarse, llegando a la conclusión de que dicha duración, en días, sigue una ley Normal de media 3.8 y desviación típica 1.

Se toma una muestra de 16 móviles de esta empresa. Halla la probabilidad de que:

- a) La duración media de las baterías de la muestra esté comprendida entre 4.1 y 4.3 días.
- b) La duración media de las baterías de la muestra sea inferior a 3.35 días.

9. La superficie de las parcelas de una determinada provincia se distribuye según una ley Normal con media 2.9 Ha y desviación típica 0.6 Ha.

- a) Indica la distribución de las medias muestrales para muestras de tamaño 169.
- b) ¿Cuál es la probabilidad de que una muestra de tamaño 169 tenga una superficie media comprendida entre 2.8 y 3 Ha?

- 10.** Los resultados de un test de sensibilidad musical realizado a los alumnos de un Conservatorio se distribuyen según una ley Normal de media 65 y desviación típica 18.
- ¿Cuál es la distribución de la media muestral para muestras de tamaño 25?
 - Para muestras aleatorias de tamaño 100, halla la probabilidad de que su puntuación media esté comprendida entre 63 y 67 puntos.
- 11.** Un fabricante produce focos que tienen un promedio de vida con distribución aproximadamente normal con una desviación típica de 40 horas. Si una muestra de 30 focos tiene una vida promedio de 780 horas:
- Calcula, con una probabilidad del 96.6%, entre qué valores se encontrará el promedio de vida de los focos de ese fabricante.
 - Interpreta el significado del intervalo obtenido.
- 12.** La duración de los préstamos de libros en una determinada biblioteca sigue una distribución normal con desviación típica de 8 días. Tomamos una muestra de 100 libros de esa biblioteca y observamos que tienen una duración media de préstamo de 14 días.
- Encuentra un intervalo de confianza al 99% para la duración media de los libros de esa biblioteca
 - Interpreta el significado del intervalo obtenido.
- 13.** Se quiere estudiar la media de edad de jóvenes que se presentan a una prueba para un puesto de trabajo en el ayuntamiento de una gran ciudad, para ello se elige una muestra aleatoria de 100 jóvenes que se presentan al prueba observando que la media de edad es 20.2 años. Sabiendo que la variable estudiada se distribuye normalmente en la población con desviación típica de 10 años:
- Encuentra el intervalo de confianza al 97% para la media de edad de los todos los jóvenes que se presentan a dicha prueba.
 - Interpreta el significado del intervalo obtenido.
- 14.** En una de las pruebas de acceso a la Universidad, la variable "puntuación obtenida en la materia de Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales" se distribuye normalmente con una desviación típica de 1.38. En una muestra de 50 alumnos se ha medido la misma variable y el valor obtenido para la media es de 4.93 puntos. Halla un intervalo de confianza para la media poblacional con una confianza del 92% y explica el significado de este intervalo.
- 15.** La duración de un viaje entre dos ciudades es una variable aleatoria Normal con desviación típica 0.25 horas. Cronometrados 30 viajes entre estas ciudades, se obtiene una media muestral de 3.2 horas.
- Halla un intervalo de confianza, al 97%, para la media de la duración de los viajes entre ambas ciudades.
 - ¿Cuál es el error máximo cometido con dicha estimación?
- 16.** En el último campeonato regional de maratón, la variable "tiempo empleado en recorrer la distancia de 42 km y 195 m" se distribuyó normalmente con una desviación típica de 0.49 horas. En una muestra de 38 atletas se ha medido la misma variable y el valor obtenido para la media es de 3.29 horas. Halla un intervalo de confianza para la media poblacional con una confianza del 85% y explica el significado de ese intervalo.
- 17.** El peso de los peces adultos que se crían en una piscifactoría se distribuye según una ley Normal con desviación típica 9 g. Los pesos, en gramos, de una muestra aleatoria de 9 peces adultos de esa piscifactoría son:
- 310, 311, 309, 295, 280, 294, 303, 305, 293.
- Determina un intervalo de confianza, al 95%, para el peso medio de los peces adultos de esa piscifactoría.
- 18.** Se sabe que la desviación típica del peso de las naranjas que se producen en una determinada huerta es de 20 gramos. Se ha tomado una muestra aleatoria de 100 naranjas de esa huerta, siendo su peso medio 200 gramos.
- Indica la distribución aproximada que siguen las medias de las muestras de ese tamaño y justifique su respuesta.
 - Calcula un intervalo de confianza, a un nivel del 95%, para el peso medio de las naranjas de esa huerta.
- 19.** Una muestra aleatoria de 36 cigarrillos de una marca determinada dio un contenido medio de nicotina de 3 miligramos. Se sabe que el contenido en nicotina de estos cigarrillos sigue una distribución normal con una desviación típica de 1 miligramo.
- ¿Cuál es la probabilidad de que el contenido medio en nicotina de los cigarrillos de esa marca sea superior a 3.2 miligramos?
 - Obtén un intervalo de confianza al 99% para el contenido medio de nicotina de estos cigarrillos.
- 20.** El periodo de funcionamiento de las bombillas de una determinada marca sigue una distribución normal de media 360 días y desviación típica 40 días. Queremos elegir una muestra de bombillas de esa marca cuyo periodo medio de funcionamiento sea superior a 330 días, con probabilidad 0.97. Calcula el tamaño mínimo de la muestra.
- 21.** En una prueba ciclista contra-reloj, la variable aleatoria "tiempo que tarda un corredor en recorrer la distancia de 22 kilómetros"

se distribuye normalmente con una desviación típica de 3 minutos. Queremos estimar la media de la población. ¿Cuál es el tamaño mínimo que debería tener la muestra que hemos de tomar si queremos que el nivel de confianza sea del 94% y el error admisible no supere el valor de 0'8?

- 22.** La estatura de los soldados de un cuartel sigue una distribución Normal con desviación típica 12 cm.
- Indica la distribución que sigue la media de la estatura de las muestras de soldados de ese cuartel, de tamaño 81.
 - Si se desea estimar la estatura media de los soldados de ese cuartel de forma que el error no sobrepase los 3 cm, ¿cuántos soldados deberán escogerse para formar parte de la muestra si se utiliza un nivel de confianza del 97%?
- 23.** El peso de los alumnos de un Instituto es una variable aleatoria que sigue una distribución Normal de media μ , desconocida, y desviación típica 8 kg. ¿Cuál es el tamaño mínimo que debe tener una muestra para que permita estimar μ con un error máximo de 3 kg y un nivel de confianza del 99%?
- 24.** La longitud de los cables de los auriculares que fabrica una empresa es una variable aleatoria que sigue una ley Normal con desviación típica 4.5 cm. Para estimar la longitud media se han medido los cables de una muestra aleatoria de 9 auriculares y se han obtenido las siguientes longitudes, en cm: 205, 198, 202, 204, 197, 195, 196, 201, 202.
- Halla un intervalo de confianza, al 97%, para la longitud media de los cables.
 - Determina el tamaño mínimo que debe tener una muestra de estos auriculares para que el error de estimación de la longitud media sea inferior a 1 cm, con el mismo nivel de confianza del apartado anterior.
- 25.** a) De una población Normal de media desconocida y desviación típica 6, se extrae la siguiente muestra:
- 82, 78, 90, 89, 92, 85, 79, 63, 71.
- Determina un intervalo de confianza, al 98%, para la media de la población.
- Determina el tamaño que debe tener otra muestra de esta población para que un intervalo de confianza para la media, al 98%, tenga una amplitud igual a 4.66.
- 26.** El peso de los paquetes enviados por una determinada empresa de transportes se distribuye según una ley Normal, con una desviación típica de 0.9 kg. En un estudio realizado con una muestra aleatoria de 9 paquetes, se obtuvieron los siguientes pesos en kilos: 9.5, 10, 8.5, 10.5, 12.5, 10.5, 12.5, 13, 12.
- Halla un intervalo de confianza, al 99%, para el peso medio de los paquetes enviados por esa empresa.
 - Calcula el tamaño mínimo que debería tener una muestra, en el caso de admitir un error máximo de 0.3 kg, con un nivel de confianza del 90%.
- 27.** El tiempo de utilización diaria de ordenador entre los empleados de una empresa sigue una distribución Normal de media μ y desviación típica 1.2 horas.
- Una muestra aleatoria de 40 empleados tiene una media del tiempo de utilización de 2.85 horas diarias. Determina un intervalo de confianza, al 96%, para la media del tiempo de utilización diaria de ordenador.
 - Calcula el tamaño mínimo que debería tener una muestra para estimar la media del tiempo de utilización diaria del ordenador con un error no superior a 0.75 horas y el mismo nivel de confianza del apartado anterior.
- 28.** En una muestra aleatoria de 256 individuos se ha obtenido una edad media de 17.4 años. Se sabe que la desviación típica de la población Normal de la que procede esa muestra es de 2 años.
- Obtén un intervalo de confianza al 95% para la edad media de la población.
 - ¿Cuál debe ser el tamaño mínimo de la muestra para que el correspondiente intervalo de confianza, al 90%, tenga de amplitud a lo sumo 0.5?
- 29.** Se sabe que la velocidad de los coches que circulan por una carretera es una variable aleatoria que sigue una distribución Normal con desviación típica 12 km/hora.
- Se toma una muestra aleatoria de 400 coches que da una velocidad media de 87 km/hora. Obtén un intervalo con un 95% de confianza, para la velocidad media del total de coches que circulan por esa carretera.
 - Calcula el mínimo tamaño de la muestra que se ha de tomar para estimar la velocidad media del total de coches que circulan por esa carretera, con un error inferior a 1 km/hora para un nivel de confianza del 99%.
- 30.** Se sabe que la antigüedad de los coches fabricados por una empresa es una variable aleatoria Normal, con desviación típica 2.9 años.
- Un estudio realizado sobre una muestra aleatoria de 169 coches, de esa empresa, revela que la antigüedad media de la muestra es 8.41 años. Obtén un intervalo de confianza, al 90%, para la antigüedad media de la población.

b) Determina el número mínimo de coches que debe componer una muestra, para obtener, con un nivel de confianza del 95%, un error de estimación menor que 0.35 años.

31. Una agencia de alquiler de automóviles necesita estimar el número medio de kilómetros diarios que realiza su flota de automóviles. Se sabe que el número de kilómetros por día sigue una distribución normal con desviación típica de 6 km/día. Se tomaron los recorridos de 100 vehículos de la flota, obteniéndose que la media muestral es de 165 km/día.

a) Construye un intervalo de confianza para la media de dicha distribución a un nivel de confianza del 95%.

b) ¿Cuál debería ser el tamaño de la muestra para asegurar al nivel de confianza del 90% que el error cometido es a lo sumo 0.1?

32. Queremos estimar la media de una variable aleatoria que se distribuye normalmente con una desviación típica de 3'2. Para ello se toma una muestra de 64 individuos obteniéndose una media de 32'5. ¿Con qué nivel de confianza se puede afirmar que la media de la población está entre 31'5 y 33'5?

Si la desviación típica de la población fuera 3, ¿cuál es el tamaño mínimo que debería tener la muestra con la cual estimamos la media poblacional si queremos que el nivel de confianza sea del 99% y el error admisible no supere el valor de 0'75?

33. a) Se sabe que la desviación típica de los salarios de una población es 205 euros. Determina un intervalo, con el 90% de confianza, para el salario medio de la población, sabiendo que el salario medio correspondiente a una muestra de 2500 personas ha sido de 1215 euros.

b) Elegida otra muestra grande, cuya media ha sido 1210 euros, se ha obtenido, con un 95% de confianza, el intervalo (1199.953, 1220.045). ¿Cuál es el tamaño de esta muestra?

34. Se sabe que (45.13, 51.03) es un intervalo de confianza, al 95%, para la media de una variable aleatoria que sigue una distribución Normal con desviación típica 15.

a) ¿Cuál es el error cometido?

b) Calcula, con el mismo nivel de confianza, el tamaño muestral mínimo necesario para que el error no sea superior a 1.8.

35. Las calificaciones obtenidas por los estudiantes de Matemáticas siguen una ley Normal de media desconocida y desviación típica 1.19. Para una muestra de esa población se obtiene que (6.801, 6.899) es un intervalo de confianza, al 92%, para la media poblacional.

a) Determina la media muestral.

b) Determina el tamaño de la muestra.

36. Se está estudiando el consumo de gasolina de una determinada marca de coches. Para ello se escogen 50 automóviles al azar y se obtiene que el consumo medio es de 6.5 litros. Con independencia de esta muestra, se sabe que la desviación típica del consumo de ese modelo de coches es 1.5 litros.

a) Halla un intervalo de confianza, al 97%, para el consumo medio de gasolina de los coches de esa marca.

b) El fabricante afirma que el consumo medio de gasolina de sus vehículos está comprendido entre 6.2 y 6.8 litros. ¿Con qué nivel de confianza puede hacer dicha afirmación?

37. En un hospital se ha tomado la temperatura a una muestra de 64 pacientes para estimar la temperatura media de sus enfermos. La media de la muestra ha sido 37.1 °C y se sabe que la desviación típica de toda la población es 1.04 °C.

a) Obtén un intervalo de confianza, al 90%, para la media poblacional.

b) ¿Con qué nivel de confianza podemos afirmar que la media de la población está comprendida entre 36.8 °C y 37.4 °C?

38. El peso neto de las bolsas de almendras de una determinada marca es una variable aleatoria Normal con media μ , desconocida, y varianza $\sigma^2 = 50.4 \text{ g}^2$. Se sabe que 35 bolsas, elegidas al azar, han dado un peso total de 8652 g.

a) Calcula un intervalo, con un nivel de confianza del 90 %, para μ .

b) ¿A partir de qué nivel de confianza, el correspondiente intervalo para μ contiene el valor 250 g?

39. En los individuos de una población, la cantidad de colesterol en sangre se distribuye según una ley normal de media desconocida y desviación típica de 0.5 g/l. Hemos tomado una muestra de 10 individuos, y se ha obtenido una media muestral de 1.7 g/l.

a) Obtén un intervalo de confianza, al 95%, para la cantidad media de colesterol en sangre de la población.

b) ¿Qué nivel de confianza tendría un intervalo para la media cuyos límites fuesen 1.2930 y 2.107?

40. En una población normal con varianza conocida se ha tomado una muestra de tamaño 49 y se ha calculado su media: $\bar{x} = 4.2$. Determina la varianza de la población sabiendo que el intervalo de confianza, al 95%, para la media poblacional es (3.64, 4.76).

- 41.** Se desea estimar, con un error máximo de 0.2 horas, el tiempo medio de estudio diario de los alumnos de primer curso universitario. Se sabe que la desviación típica es de 1 hora y se toma una muestra aleatoria de 100 alumnos.
- Calcula el nivel de confianza del intervalo que se obtendrá.
 - Calcula el número de individuos que debe tener una muestra para asegurarnos una confianza del 99%.
- 42.** Tomada al azar una muestra de 90 alumnos de un Instituto se encontró que un tercio habla inglés. Halla, con un nivel de confianza del 97%, un intervalo de confianza para estimar la proporción de alumnos de ese Instituto que habla inglés.
- 43.** En una muestra representativa de 1200 residentes de una ciudad, 450 utilizan habitualmente el transporte público. Obtén el intervalo de confianza, al 90%, de la proporción de residentes en la ciudad que utilizan habitualmente el transporte público.
- 44.** Para realizar una encuesta en un Instituto se selecciona, aleatoriamente, una muestra de 50 alumnos y se les pregunta si tienen reproductores de mp3, contestando afirmativamente 20 de ellos. Calcula un intervalo de confianza, al 96%, para la proporción de alumnos que poseen reproductores de mp3 en la población total de alumnos del Instituto.
- 45.** Se ha lanzado un dado 400 veces y se ha obtenido 80 veces el valor cinco. Estima, mediante un intervalo de confianza al 95%, el valor de la probabilidad de obtener un cinco.
- 46.** De una muestra de 400 jóvenes españoles de 25 años, elegidos al azar, sólo 60 no vivían con sus padres. Determina un intervalo de confianza, con un nivel de confianza del 95%, para el porcentaje de los jóvenes españoles que no viven con sus padres a los 25 años.
- 47.** Se selecciona aleatoriamente una muestra de 600 personas en una ciudad y se les pregunta si consideran que el tráfico en la misma es aceptablemente fluido. Responden afirmativamente 250 personas. ¿Cuál es el intervalo de confianza de la proporción de ciudadanos de esa ciudad que consideran aceptable la fluidez del tráfico, con un nivel de confianza del 90%?
- 48.** Se desea estimar la proporción de individuos zurdos en una determinada ciudad. Para ello se toma una muestra aleatoria de 300 individuos resultando que 45 de ellos son zurdos.
- Calcula, usando un nivel de confianza del 97%, el correspondiente intervalo de confianza para la proporción de individuos zurdos de la población.
 - ¿Sería mayor o menor el error de estimación si se usara un nivel de confianza del 95%? Razona la respuesta.
- 49.** Se ha lanzado al aire una moneda 200 veces y se ha obtenido cara en 120 ocasiones.
- Estima, mediante un intervalo de confianza, al 90%, la probabilidad de obtener cara.
 - Se pretende repetir la experiencia para conseguir que el error cometido sea inferior a 0.03, con un nivel de confianza del 97%. ¿Cuál debe ser el tamaño mínimo de la muestra?
- 50.** En una población, por cada persona que fuma 4 no lo hacen. Calcula el tamaño mínimo que debe tener una muestra de dicha población para que, con un nivel de confianza del 95%, la proporción muestral y la poblacional no difieran en más de 0.04. Explica los pasos seguidos para obtener la respuesta.

— Soluciones —

1. 83, 170; 100, 205; 68, 138; 50, 104 2. b) 20, 46, 134 3. a) 3, 2 b) 2'5 4. b) 0'625 5. a) 22,22; 22,24; ... 26,24; 26,26 b) 2,67 c) 1,33 6. a) 0,7967 b) 48% 7. a) N(9; 0'5) b) 0,5760 8. a) 0,0923 b) 0,0359 9. a) N(2'9; 0'046) b) 0,97 10. a) N(65; 3'6) b) 0,733 11. a) (764'52,795'48) 12. a) 11'94,16'06) 13. a) 17'49,22'91) 14. (4'59,5'27) 15. a) (3'1,3'3) b) 0,1 16. (3'18,3'4) 17. (294'12,305'88) 18. a) N(μ ,2) b) (196'08,203'92) 19. a) 0,1151 b) (2'571,3'429) 20. 7 21. 50 22. a) N(μ ,1'33) b) 76 23. 48 24. a) (196'745,203'255) b) 96 25. a) (76'348,85'652) b) 36 26. a) (10'2275,11'7725) b) 25 27. a) (2'46,3'24) b) 11 28. a) (17'155,17'645) b) 174 29. a) (85'824,88'176) b) 955 30. a) (8'04,8'78) b) 264 31. a) (163'824,166'176) b) 9742 32. 98'76%; 107 33. a) (1210'9,1219'1) b) 1600 34. a) 2,95 b) 267 35. a) 6,85 b) 1809 36. a) (6'04,6'96) b) 84,14% 37. a) (36'89,37'31) b) 98% 38. a) (245'2,249'2) b) 91,1% 39. a) (1'39,2'01) b) 99% 40. 4 41. a) 95,44% b) 166 42. (0'225,0'441) 43. (0'352,0'398) 44. (0'258,0'542) 45. (0'161,0'239) 46. (0'115,0'185) 47. (0'3833,0'4501) 48. a) (0'11,0'19) b) menor 49. a) (0'542,0'658) b) 1256 50. 385