

## RELACIÓN EJERCICIOS DEL CAPÍTULO 1.

### Intervalos de Confianza

1. La vida media de una muestra aleatoria de 10 focos es de 4.000 horas, con una cuasidesviación típica muestral de 200 horas. Se supone que la vida de los focos sigue aproximadamente una distribución Normal. Dar un intervalo de confianza para la vida media de la población de focos con una confianza del 95%.  
Sol:(3856.8, 4143.2)
2. Un supervisor del proceso de empaquetado de café en sobres toma una muestra aleatoria simple de 12 sobres en la planta empaquetadora. El peso neto de los sobres de café es el que se indica en la tabla siguiente:

Gramos por sobre	15.7	15.8	15.9	16.0	16.1	16.2
Nº de sobres	1	2	2	3	3	1

Sabiendo que el peso neto se distribuye como una Normal, estimar el peso medio por sobre de café utilizando un intervalo de confianza del 95%.

Sol:(15.87, 16.06)

3. En la siguiente tabla se presentan las cantidades correspondientes a los pagos de seguro de daños de automóviles para dos áreas geográficas (en miles de Ptas.), según los registros de una compañía aseguradora. Se supone que las indemnizaciones tienen aproximadamente una distribución Normal. Obtener una estimación para la diferencia de indemnizaciones medias de las dos áreas con un intervalo de confianza del 95%.

Área 1	1033	1274	1114	924	1421	1069	1121	1269	1150	921
Área 2	1177	258	715	1027	871	1146	1096	742	796	905

Sol:(241.79, 269.61)

4. Una empresa que procesa un gran número de sus pedidos por teléfono, tiene dos tipos de clientes: generales y comerciales. En la siguiente tabla se presentan los tiempos (en segundos) de atención de los pedidos solicitados por teléfono para una muestra aleatoria simple de 12 clientes generales y 10 comerciales:

Clientes Generales	Clientes Comerciales
48	81
66	137
106	107
84	110

146	107
139	40
154	154
150	142
177	34
156	165
122	
121	

Se supone que el tiempo que se requiere para atender cada tipo de llamada sigue una distribución Normal. Obtener un intervalo de confianza del 90% para la diferencia de tiempos medios.

Sol: (-16.334, 45.766)

5. Se espera tener una cierta variación aleatoria en el espesor de las láminas de plástico que produce una máquina. Para determinar cuándo la variación en el espesor se encuentra dentro de ciertos límites, cada día se seleccionan de forma aleatoria 12 láminas de plástico y se mide su espesor en milímetros. Los datos que se obtuvieron son:

12.6	11.9	12.3	12.8	11.8	11.7	12.4	12.1	12.3	12	12.5	12.9
------	------	------	------	------	------	------	------	------	----	------	------

Suponiendo que el espesor es una variable aleatoria con distribución Normal, obtener un intervalo de confianza al 95% para la varianza desconocida del espesor.

Sol: (0.0749, 0.4304)

6. Una agencia estatal tiene la responsabilidad de vigilar la calidad del agua para la cría de peces con fines comerciales. Esta agencia se encuentra interesada en comparar la variación de cierta sustancia tóxica en dos estuarios cuyas aguas se encuentran contaminadas por desperdicios industriales. En el primer estuario se seleccionan 11 muestras y en el segundo 8, las cuales se enviaron a un laboratorio para su análisis. Las mediciones en miligramos que se observaron son:

Estuario 1	10	10	12	13	9	8	12	12	10	14	8
Estuario 2	11	8	9	7	10	8	8	10			

Si se supone que el muestreo se hizo sobre dos poblaciones normales e independientes, obtener un intervalo de confianza del 90% para el cociente de

las dos varianzas desconocidas. ¿Existe diferencia significativa entre la variación de las sustancia en dichos estuarios?

Sol:(0.146, 1.666)

7. Se recibe un lote muy grande de artículos provenientes de un fabricante que asegura que el porcentaje de artículos defectuosos en la producción es del 1%. Al seleccionar una muestra aleatoria de 200 artículos y después de probarlos, se descubre que 8 son defectuosos. Obtener intervalos de confianza del 99, 90 y 95% para la verdadera proporción de artículos defectuosos en el proceso de fabricación.

Sol:(0.00431, 0.075); (0.0172, 0.0627); (0.0128, 0.0671)

8. Una muestra aleatoria simple de 100 propietarios de vehículos de color rojo dio como resultado que 45 de ellos habían tenido un accidente de tráfico, mientras que otra muestra de 200 propietarios de vehículos de color blanco dio como resultado que 70 de ellos habían tenido un accidente de tráfico. Construir un intervalo de confianza a un nivel del 95% para la diferencia de proporciones de vehículos accidentados.

Sol:(-0.0178, 0.2178)

9. Se realiza una prueba de química a 50 niñas y 75 niños. Las niñas obtienen una calificación media de 76 y los niños de 82. Si las calificaciones siguen una distribución Normal con desviaciones típicas de 6 y 8, respectivamente, encontrar un intervalo de confianza del 95% para la diferencia de las calificaciones medias.

Sol:(-8.46, -3.54)

10. Para comparar los pesos medios en gramos de animales de un año engordados con 2 dietas diferentes, se toman dos muestras de tamaño 82 y 112, respectivamente. Para la muestra de animales engordados con la dieta tipo 1 se obtiene una media de 1860 gr. y una varianza de 200, y para la muestra de animales engordados con la dieta tipo 2, una media de 1800gr. y una varianza de 250. Suponiendo que el peso de los animales engordados con esas dietas se distribuye como una Normal, construir un intervalo de confianza a un nivel del 99% para la diferencia de pesos medios. ¿Existe diferencia significativa entre ambas dietas?

Sol:(54.41, 65.585)

11. Una empresa de muebles quiere calcular el volumen medio de los muebles que tiene en el almacén a la espera de ser enviados a los clientes. Una muestra de 25 muebles al azar dio una media muestral de 25 y una varianza muestral de 0,8. Obtenga un intervalo de confianza al 99% para el volumen medio por mueble.

Sol: ( 0,9893, 2,01)

12. Para dos empresas A y B se quiere comparar los salarios medios de los obreros. Se dispone de una muestra, en miles de unidades monetarias, de 8 obreros de A y 10 de B.

$$\text{Empresa A: } \bar{x} = 127; \quad \sum_{i=1}^8 (x_i - \bar{x})^2 = 68;$$

$$\text{Empresa B: } \bar{y} = 109; \quad \sum_{i=1}^{10} (y_i - \bar{y})^2 = 58;$$

Obtenga un intervalo de confianza al 99% para la diferencia de salarios medios. ¿Se puede afirmar que la dispersión en los salarios no presenta diferencias significativas entre las dos empresas?

Sol: Sí, puede afirmarse, ( 15,68, 20,32)

13.  $p_1$  es la proporción de personas que viven en la provincia 1 y que tienen coche, y  $p_2$  igual para la provincia 2. Se toma una muestra de 50 personas de cada provincia, de las que 20 tienen coche de la provincia 1 y 18 de la provincia 2. Calcule un intervalo de confianza al 95% para la diferencia de proporciones en ambas poblaciones.

Sol: (-0,15, 0,23)

14. Se extraen muestras aleatorias de pacientes para que evalúen los seguros sanitarios en una escala de 1(muy satisfecho) a 4 (muy insatisfecho). Para una muestra aleatoria de 879 afiliados a compañías sanitarias la puntuación media fue 1,48 con una cuadesviación típica muestral de 0,68. Para una muestra aleatoria independiente de 801 afiliados la puntuación media fue de 1,86 y la cuadesviación típica muestral fue 0,8. Calcule un intervalo de confianza del 95% para la diferencia entre las dos medias poblacionales.

Sol: (-0,451, 0,3086)

15. Una empresa pretende estimar la demanda que espera recibir de su producto. Selecciona al azar 10 clientes y observa el número de unidades demandadas:

Nº unidades demandadas	1000	1002	1004	1006	1008	1010	1012
Número de clientes	1	2	1	2	1	2	1

Suponiendo que la demanda se comporta igual en el período siguiente:

- Estime la demanda media y la varianza con los estimadores que considere más convenientes.
- Usando la varianza estimada en el apartado anterior determine un IC al 95% para la media de la población suponiendo que la población se distribuye normalmente.

Sol: (a)  $\bar{x} = 1006$ ;  $S_c^2 = 16$ ; (b) ( 1003,13, 1008,86)

16. Determinar un intervalo de confianza al 90% para la varianza de una población normal de la que se ha obtenido una muestra de tamaño 10 donde  $\sum_{i=1}^8 (x_i - \bar{x})^2 = 91$ .

Sol: (13,64, 12,53)

17. En una región se toma una muestra de 36 gasolineras, 20 de las cuales venden una marca de aceite determinada. Calcular el intervalo de confianza del 95% para la proporción de gasolineras que venden esa marca.

Sol: (0,38, 0,71)

18. Una empresa dispone de dos factorías, en dos provincias diferentes. Los resultados de dos muestras de los salarios mensuales, expresados en miles de pesetas han sido:

A: 163,182,175,161,159,158,149,151.

B: 132,151,139,147,156,158,149,181,156,153,162, 152, 154,166.

Determine si hay diferencia significativa en la dispersión de los salarios y si hay diferencias entre los salarios. ( $1-\alpha = 0.9$ )

Sol: ( 0,3736, 3,09); (0,442, 165,57)

19. La varianza de los diámetros de tubos de ensayo es de 0,25 cm. En una muestra de 40 de ellos se encontró una media de 2,5 cm. Suponiendo una población normal hallar un intervalo de confianza del 95% para la media de los diámetros de los tubos.

Sol: (2,34, 2,65)

20. Estimar, con una confianza del 95% el tamaño medio de las plantas de un invernadero, suponiendo que la altura es una variable aleatoria normal, y se obtiene una muestra de 10 plantas que da una media muestral de 8 cm y una cuasidesviación típica de 1,5.

Sol: (6,927, 9,073)

21. La desviación típica de las estaturas de 16 estudiantes seleccionados al azar en un colegio de 1000 alumnos es de 2,4 pulgadas. Suponiendo una población normal, hallar los límites de confianza del 99% para la varianza de todos los estudiantes del colegio.

Sol: (2,8, 20,03)

22. Las cuasidesviaciones típicas de los diámetros de los tornillos producidos por dos máquinas son 0,042 y 0,035. Suponiendo que la longitud de los tornillos es una variable aleatoria normal, hallar los límites de confianza al 90% para la relación de varianzas poblacionales, si se toman dos muestras de tamaño 10 y 12 respectivamente.

Sol: (0,224, 2,0138)

23. De dos grupos de terapia se toma una muestra de 5 y 10 enfermos. Reciben un fármaco para dormir y obtenemos como número medio de horas de sueño 7,82 y 6,75, con unas desviaciones típicas de 0,24 y 0,3 respectivamente. Hallar un intervalo de confianza al 99% para la diferencia del número medio de horas de sueño en ambos grupos.

Sol: (0,56, 1,55)

24. Se desea comparar las cantidades de dióxido de carbono en un proceso de fabricación. Una experiencia de laboratorio da dos medidas cuyas muestras son 7 y 5 partes por mil. La media y cuasidesviación típica de la primera muestra fue 125 y 27. Para la segunda fue 178 y 15. Calcular un intervalo de confianza para la diferencia de medias del proceso de fabricación.

Sol: (-80,62, -25,37)

25. De una urna con muchas bolas rojas y azules en proporción desconocida se sacan 80 bolas resultando 56 rojas. Hallar un intervalo de confianza al 99% para la proporción de bolas rojas de la urna.

Sol: (0,56, 0,83)

26. Se quiere comparar el porcentaje de piezas defectuosas en grandes lotes suministrados por dos fabricantes. Se tienen dos muestras de tamaño 35 y 42, y

se ha examinado el porcentaje de piezas defectuosas para cada proveedor. Los resultados obtenidos son 7% y 9%. Con un nivel de confianza del 95%, obtenga un intervalo para la diferencia de proporciones de los dos lotes.

Sol: (-0,14, 0,1)

## Contrastes de Hipótesis

1. Se sabe que el número de personas que se acercan al mostrador de información de una cierta delegación de Hacienda en un intervalo de 5 minutos es una v.a. normal. A partir de una muestra de 30 intervalos se obtuvieron los siguientes datos:

10	19	27	19	18	25	18	18	24	12
19	13	13	20	14	16	16	20	20	18
22	21	22	20	16	17	23	22	16	24

Contrastar si la media de la población vale 20 o toma un valor superior a un nivel de significación de 0.05.

Estadístico Experimental =-1.72

1. Se supone que el número de patatas obtenidas al arrancar una planta de este tubérculo es una v.a. normal. A partir de una muestra de 10 plantas de tipo 1 se obtuvieron el siguiente número de patatas de cada una de ellas:

1	3	2	2	1	4	3	2	4	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

De otra muestra de tamaño 10 de plantas tipo 2, independiente de la anterior, se obtuvieron estos resultados:

2	4	1	3	2	3	4	3	1	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Contrastar a nivel 0.025 si el número medio de patatas en las plantas tipo 1 supera en 2 patatas al número medio de las plantas tipo 2.

Estadístico Experimental =-3.3118

2. Un investigador diseña un experimento en el que se pedirá a un determinado número de sujetos que lleven a cabo una dieta específica bajo dos niveles diferentes de entorno social. El investigador selecciona 32 personas de características similares. Del total de personas, 16 seleccionadas al azar realizarán la dieta en un entorno social conflictivo (Nivel 1). Las restantes llevarán a cabo la dieta en un entorno social menos problemático (Nivel 2). Los siguientes datos representan los días que fue necesario aplicar la dieta para adelgazar una cierta cantidad de kilos:

Nivel 1	14	12	15	15	11	16	17	12	14	13	18	13	18	15	16	11
Nivel 2	20	22	18	18	19	15	22	22	18	19	15	21	18	16	18	15

Asumiendo que estos datos constituyen muestras aleatorias de dos distribuciones normales e independientes, ¿existe alguna razón para creer que el tiempo medio

para el nivel 2 es mayor por más de dos días que para el nivel 1 con un nivel de significación de 0.02?

Estadístico Experimental = -2.547

3. El gerente de una refinería piensa modificar el proceso para producir gasolina a partir de petróleo crudo. El gerente hará la modificación sólo si la gasolina media que se obtiene por este nuevo proceso (expresado como un porcentaje de crudo) aumenta su valor con respecto al proceso en uso. Con base en un experimento de laboratorio y mediante el empleo de dos muestras de tamaño 12, una para cada proceso, la cantidad media de gasolina del proceso en uso es de 24.6 con una desviación típica muestral de 2.3, y para el proceso propuesto es de 28.42, con una desviación típica muestral de 2.7. El gerente piensa que los resultados proporcionados son v.a. independientes normalmente distribuidas con varianzas iguales. Con base a estos datos y con un nivel de significación de 0.01, ¿debe adoptarse el nuevo proceso?

Estadístico Experimental =-3.574

4. La variabilidad de un proceso en condiciones correctas es de 3 unidades. Se dispone de una muestra de tamaño 15:

27	17	18	30	17	22	16	23	26	20	22	16	23	21	17
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Se pide contrastar la hipótesis de funcionamiento correcto a un nivel de significación de 0.05. Suponer que la muestra proviene de una distribución Normal.

Estadístico Experimental =28.88

5. Un proceso industrial fabrica piezas con longitudes que se distribuyen normalmente. Se toma una muestra de tamaño 5 obteniéndose las longitudes:

187	212	195	208	192
-----	-----	-----	-----	-----

Se pide, al nivel de significación de 0.05, contrastar que la varianza de la población de el cual provienen es 100.

Estadístico Experimental =4.587

6. Una organización de salud se interesa en actualizar su información con respecto a la proporción de hombres que fuman. Con base en estudios previos, se cree que la proporción es del 40%. La organización lleva a cabo una encuesta en la que se seleccionan de forma aleatoria 1200 hombres a los cuales se pregunta sus hábitos de fumador. De los 1200, 420 son fumadores. Contrastar si la proporción

de hombres que fuman es diferente del 40%, a un nivel de significación de 0.01.  
 Estadístico Experimental =-3.57

7. Se pretende instalar una planta industrial de grandes dimensiones en un cierto municipio; se sabe que la planta produce problemas medio ambientales, pero, por otro lado, crea bastantes puestos de trabajo tanto para los habitantes del municipio donde se ubicaría, como para los habitantes de otros municipios cercanos. Se piensa que los habitantes del municipio en cuestión estarán de acuerdo en su instalación en esa zona, pero, con el fin de asegurarse, se decide realizar un contraste de hipótesis seleccionando una muestra aleatoria de 250 habitantes del municipio en cuestión de los cuales 101 fueron favorables y otra muestra aleatoria de 250 habitantes de los otros municipios de los cuales 75 se mostraron favorables. Contrastar, al nivel de significación 0.05, la hipótesis de que la proporción de votantes del pueblo que se muestran favorables a la instalación de la fábrica es igual a la proporción de votantes de los municipios cercanos que se muestran favorables.

Estadístico Experimental =2.4186

8. Estudiando el tiempo que tardan en compactar dos tipos de cemento para la construcción, se probaron en 14 obras el primero y en 10 obras el segundo, obteniéndose los resultados:

$\bar{X} = 45.6$ horas	$S_{c,x} = 1.8$ horas
$\bar{Y} = 26.3$ horas	$S_{c,y} = 7.6$ horas

Suponiendo que el tiempo de compactación es una v.a. normal, ¿existe diferencias entre los dos cementos? ( $\alpha = 0.1$ )

Estadístico Experimental = 7.87

9. Repetir el ejercicio anterior suponiendo que el tamaño de las muestras es 34 y 40, respectivamente.

Estadístico Experimental =15.557

10. De una población normal con media desconocida y desviación típica 15, se toma una muestra de tamaño 25, obteniendo una media muestral de 40. ¿Puede aceptarse con un nivel de significación del 5% que la media poblacional es 42? ¿Menor que 42? ¿Mayor?

Estadístico Experimental= -0,67.

11. A una fábrica le ofrecen una empaquetadora que llena paquetes de 60kg. La empresa hace un experimento con 30 paquetes, hallando q el peso medio es 60,5kg con una desviación típica de 1,3kilos. Si el nivel de significación es 5% comprobar si es cierto las características de la empaquetadora.

Estadístico Experimental= 2,071.

12. Una empresa de distribución de plantas compra a un invernadero porque allí dicen que brotan el 80% de las plantas. De una muestra de 12, 3 no brotaron. ¿Se rechazaría lo que cree el del invernadero?

Estadístico Experimental= -0,43.

13. Dos procesos de fabricación son independientes y siguen una normal con medias desconocidas y varianzas 20 y 30 respectivamente. Para saber si el rendimiento medio de los dos procesos es igual se tomaron muestras de tamaño 10 y 20 respectivamente, dando medias muestrales de 1300 y 1325. ¿Puede aceptarse a la vista de los resultados que ambos procedimientos son igualmente eficaces?. Nivel de significación:0,001.

Estadístico Experimental= -2,71.

14. La elasticidad del plástico cambia según su preparación. Para comparar la elasticidad de dos plásticos se tomaron muestras de tamaño 6 de los dos procesos, siendo los datos:

A: 6,1; 9,2; 8,7; 7,5; 9; 7,3.

B: 9,2; 8,1; 6,9; 7,9; 6,5; 9.

¿Presentan los datos evidencia para afirmar que existe diferencia entre las elasticidades medias de los dos procesos? Nivel de significación :1%

Estadístico Experimental= 0,05.

15. Se quiere comprobar la eficacia de cierto anuncio. Se proyecta ante 100 personas que nunca habían comprado el producto anunciado. Este grupo se compara con otro de igual tamaño que nunca había comprado el producto, pero al que no se le proyecta. Entre los que ven el anuncio 8 siguen sin comprar y entre los que no ven el anuncio 25 siguen sin comprar. Ante esos datos, ¿puede afirmarse que el anuncio es eficaz para que se decidan a comprar el producto personas que nunca antes habían comprado? Nivel de significación:0,05.

Estadístico Experimental= 3,33.

16. En una cadena de producción se hace un reajuste de la maquinaria cuando la longitud de ciertos elementos tiene una desviación típica que excede a los

0,2mm. Una muestra de tamaño 25 dio una varianza muestral de 0,12 mm cuadrados. ¿Sería necesario detener la producción y hacer un reajuste de la maquinaria?

Estadístico Experimental= 75.

17. Una fábrica de ovillos de lana compra esa materia prima a dos explotaciones ganaderas. Se pretende estudiar la calidad de la lana recibida, para lo que se extraen muestras al azar de lana suministrada, se analiza la resistencia al peso de ésta y se obtienen los siguientes resultados:

$$n= 12; \bar{x} = 0,305; S_{1c}^2 = 0,034 .$$

$$m= 16; \bar{y} = 0,318; S_{2c}^2 = 0,027$$

¿Son las varianzas poblacionales iguales?  $\alpha = 0.1$

Estadístico Experimental= 1,26.

18. El director de una campaña publicitaria cree que el porcentaje de consumidores capaz de recordar la campaña es del 85% o más. De una muestra de 50 consumidores ,15 no la recuerdan. ¿Se rechazaría la creencia del director?.(Use un nivel de significación del 5%)

Estadístico Experimental= -2,97.

19. Con la actual tarifa de precios una empresa de mensajería tiene una cierta rentabilidad, si el tiempo de distribución por paquete no es mayor de 3 minutos. Una muestra de 8 repartos da una media muestral de 4 minutos por paquete y una desviación típica de un minuto. Compruebe si según la muestra es factible que se haya alcanzado ese nivel de rentabilidad.

Estadístico Experimental= 2,645.