TEMA 4. EJERCICIOS PROPUESTOS
(LIBRO M. BARON, CAPÍTULOS 9, 10, 11)

9.8 La instalación de un determinado hardware lleva un tiempo aleatorio con una desviación estándar de 5 minutos.

a) Un técnico informático instala este hardware en 64 equipos diferentes, con un tiempo de instalación promedio de 42 minutos. Calcular un intervalo de confianza del 95 % para el tiempo medio de instalación de la población.

b) ---

LOS SIGUIENTES APARTADOS NO ESTÁN EN EL LIBRO

c) Interpretar el resultado. Explicar el significado del intervalo. NOTA: *El intervalo obtenido con una muestra es el resultado de un experimento aleatorio, por lo que, si se repite 100 veces el experimento, eligiendo 100 muestras y calculando 100 intervalos de confianza, entonces se espera que ……*

d) Dibujar el diagrama de densidad de probabilidad del estimador utilizado en el apartado a), indicando el centro y los límites del intervalo de confianza calculado

e) ¿Se puede afirmar con un 95% de confianza, que el tiempo medio (poblacional) de instalación del hardware en un ordenador no es de 41 minutos? NOTA: Realizar un contraste de hipótesis.

f) Comparar gráficamente el intervalo de confianza y la región de aceptación (no estandarizada) mediante los diagramas de las funciones de densidad de probabilidad de las variables aleatorias utilizadas: el estimador de la media (sin estandarizar) en el caso del intervalo de confianza, y el estadístico de contraste (sin estandarizar) en el caso del contraste de hipótesis.
NOTA: El estimador (sin estandarizar) de la media poblacional es una variable aleatoria $N\left(\bar{x}, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$. El estadístico de contraste (sin estandarizar) es un variable aleatoria $N\left(\mu_o, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$.

9.9 Los salarios de los ingenieros informáticos tienen una distribución normal con media y varianza desconocidas. Tres ingenieros informáticos seleccionados al azar tienen salarios de 30, 50, 70 miles de euros.

a) Calcular un intervalo de confianza, con un nivel de confianza del 90%, para el salario promedio de un ingeniero informático.

b) ¿Proporciona esta muestra una evidencia significativa, con un nivel de significación del 10%, de que el salario promedio de todos los ingenieros informáticos es diferente de 80.000 euros?

c) ---

LOS SIGUIENTES APARTADOS NO ESTÁN EN EL LIBRO

d) Dibujar el diagrama de densidad de probabilidad del estimador utilizado en el apartado a), indicando el centro y los límites del intervalo de confianza calculado.

e) Al cabo de un año se vuelve a preguntar a los tres ingenieros y su nuevo salario es 32, 53 y 74 miles de euros. Calcular un intervalo de confianza, con nivel de confianza del 90%, para la diferencia de los salarios medios del año anterior y del año actual. Explicar el significado del resultado.

f) ¿Se puede afirmar, con un nivel de confianza del 90%, que el salario medio ha aumentado? Resolverlo con un contraste de hipótesis aplicando el método de la región de aceptación, y con el mismo contraste aplicando el método del p-valor.

9.10 Tenemos que aceptar o rechazar un envío de artículos. Para fines de control de calidad, recopilamos una muestra de 200 artículos y encontramos 24 artículos defectuosos en ella.

a) Calcular un intervalo de confianza, con un nivel de confianza del 96%, para la proporción de artículos defectuosos en todo el envío. Explicar el significado del resultado.

b) El fabricante afirma que como máximo uno de cada 10 artículos en el envío es defectuoso. Con un nivel de significación del 4%, ¿tenemos suficientes evidencias para refutar esta afirmación? ¿Las tendríamos con un nivel de significación del 15%?

EL SIGUIENTE APARTADO NO ESTÁ EN EL LIBRO

c) Dibujar el diagrama de densidad de probabilidad del estimador utilizado en el apartado a), indicando el centro y los límites del intervalo de confianza calculado.

9.11 Después de analizar la muestra recolectada del ejercicio 9.10, consideramos un proveedor alternativo. Una muestra de 150 artículos producidos por el nuevo proveedor contiene 13 artículos defectuosos. ¿Existe evidencia significativa de que la calidad de los artículos producidos por el nuevo proveedor es mayor que la calidad de los artículos del anterior proveedor?

a) Resolverlo con un contraste de hipótesis aplicando el método de la región de aceptación
b) Resolverlo con el mismo contraste aplicando el método del p-valor.

9.17 Una agencia de noticias publica los resultados de una encuesta reciente sobre el apoyo a dos candidatos en unas elecciones, realizada a 900 personas. El 45% de las personas encuestadas apoyen al candidato A, y el 35% al candidato B.

a) Calcular un intervalo de confianza, con un nivel de confianza del 95%, para la proporción de apoyo al candidato A.
b) Calcular un intervalo de confianza, con un nivel de confianza del 95%, para la proporción de apoyo al candidato B.
c) Calcular un intervalo de confianza, con un nivel de confianza del 95%, para la diferencia de apoyo los dos candidatos.

9.18 Los números de intentos de intrusión en el ordenador de un usuario bloqueados en cada día durante las dos semanas han sido:

56, 47, 49, 37, 38, 60, 50, 43, 43, 59, 50, 56, 54, 58

Después de un cambio de la configuración de sistema de seguridad del ordenador (firewall), los números de intrusiones bloqueadas durante los siguientes 20 días han sido:

53, 21, 32, 49, 45, 38, 44, 33, 32, 43, 53, 46, 36, 48, 39, 35, 37, 36, 39, 45

Se pide:

a) Calcular un intervalo de confianza, con un nivel de confianza del 95%, para la diferencia entre el número promedio de intentos de intrusión por día antes y después del cambio de la configuración del firewall (considerar varianzas iguales).

b) ¿Podemos afirmar, con un nivel de confianza del 95%, que ha habido una reducción significativa en el promedio de intentos de intrusión por día? El número de intentos de intrusión por día tiene una distribución aproximadamente Normal. Resolverlo considerando varianzas iguales y considerando varianzas diferentes. ¿Difieren los resultados?

10.16 Los salarios de 11 programadores en una empresa elegidos aleatoriamente son:

47, 52, 68, 72, 55, 44, 58, 63, 54, 59, 77 mil euros.

a) ¿Se puede afirmar, con un nivel de significación del 5%, que la mediana del salario de los programadores de la empresa es superior a 50.000 euros? Aplicar un contraste de hipótesis no paramétrico de rangos con signo de Wilcoxon.

b) Comparar con el resultado que se obtendría si se considerara que el estadístico de contraste tuviera distribución Normal.

LOS SIGUIENTES APARTADOS NO ESTÁN EN EL LIBRO

c) Si en otra empresa los salarios de una muestra de 10 programadores son: 42, 48, 48, 49, 55, 56, 62, 67, 71, 74 ¿se puede afirmar, con un nivel de significación del 5%, que la mediana del salario de los programadores de esta empresa es superior a la de la primera empresa? Resolverlo con una aproximación Normal del estadístico d contraste.

d) Resolverlo sin una aproximación Normal del estadístico de contraste.

10.20 Anthony le dice a Eric que es mejor estudiante que él porque su calificación promedio para los primeros seis exámenes es más alta. Sin embargo, Eric responde que es más estable porque la variación de sus calificaciones es menor. Las puntuaciones reales de los dos amigos (presumiblemente, independientes y normalmente distribuidas) están en la siguiente tabla. La puntuación de un examen es un número entre 0 y 100.

	Examen 1	Examen 2	Examen 3	Examen 4	Examen 5	Examen 6
Anthony	85	92	97	65	75	96
Eric	81	79	76	84	83	77

Aplicar un contraste de hipótesis no paramétrico de suma de rangos con signo de Mann-Whitney-Wilcoxon a las puntuaciones, para comprobar si la calificación mediana de Anthony es significativamente más alta que la de Eric, con un nivel de confianza del 95%.

10.21. Dos proveedores de servicios de Internet afirman que ofrecen el Internet más rápido en el área. Una empresa local requiere una velocidad de descarga de al menos 20 Megabytes por segundo (Mbps) para su funcionamiento normal. Decide realizar un concurso justo enviando 10 paquetes de igual tamaño a través de cada red y registrando su velocidad de descarga.

Para el primer proveedor de servicios de Internet, la velocidad de descarga se registra como:

26.7, 19.0, 26.5, 29.1, 26.2, 27.6, 26.8, 24.2, 25.7, 23.0 Mbps.

Para el segundo proveedor, la velocidad de descarga se registra como:

19.3, 22.1, 23.4, 24.8, 25.9, 22.2, 18.3, 20.1, 19.2, 27.9 Mbps.

a) Según el contraste de signos, con un nivel de significación del 1%, ¿hay evidencia significativa de que la velocidad de descarga mediana con el primer proveedor es superior a 20 Mbps? ¿Y con el segundo proveedor?

b) Repetir a) usando el contraste de rangos con signo de Wilcoxon.

c) Con un nivel de significación del 1%, hay evidencia significativa de que la velocidad de descarga mediana con el primer proveedor excede la velocidad de descarga mediana con el segundo proveedor?

11.1 El tiempo que tarda en transmitirse un archivo siempre depende de su tamaño. Supongamos que se transmitieron 30 archivos, con un tamaño promedio de 126 KB y una desviación estándar de 35 KB. El tiempo promedio de transmisión fue de 40 milisegundos, con una desviación estándar de 10 milisegundos. El coeficiente de correlación entre el tiempo y el tamaño fue de 0,86. En base a estos datos, se pide:

a) Modelo de regresión lineal (recta) para predecir el tiempo que tarda en transmitirse un archivo a partir de su tamaño.

b) Predecir el tiempo que tardará en transmitirse un archivo de 400 KB.

LOS SIGUIENTES APARTADOS NO ESTÁN EN EL LIBRO

c) Calcular un intervalo de confianza de la predicción del tiempo que tardará en transmitirse un archivo de 400 KB, con un nivel de confianza del 95%.

d) Dibujar la recta de regresión y el intervalo.

11.4 Los datos de la siguiente tabla representan lo que ha invertido, en miles de euros, anualmente una empresa en el desarrollo de nuevo software, durante 11 años.

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Inv.	17	23	31	29	33	39	39	40	41	44	47

Se pide:

a) ---

b) ---

c) Calcular un intervalo de confianza de la predicción de la inversión en el año 2017, con un nivel de confianza del 95%.

d) Interpretar el resultado. Explicar el significado del 95% de confianza.

EL SIGUIENTE APARTADO NO ESTÁ EN EL LIBRO

e) Dibujar la recta de regresión y el intervalo sobre un diagrama de dispersión que incluya puntos correspondientes a las parejas de valores de las variables.

NOTA: Se recomienda restar 2000 a todos los años, para simplificar los cálculos. Por ejemplo, utilizar el valor 3 en lugar de 2003.

11.8 Antón quiere saber si hay relación entre el número de horas que estudia para cada examen semanal y la puntuación (entre 0 y 100) que obtiene en el examen.

A partir de los datos de las 10 últimas semanas, se sabe que en promedio ha dedicado 3.6 horas para preparar un examen semanal, con una desviación estándar de 0.5 horas. Y la puntuación media obtenida ha sido 82 puntos, con una desviación estándar de 14 puntos. L La puntuación de un examen es un número entre 0 y 100. La correlación entre las dos variables es r=0.62.

Se pide:

a) Modelo de regresión lineal (recta) para predecir la puntuación de un examen a partir de las horas de estudio.

b) Si esta semana Antón ha estudiado 4 horas, predecir la puntuación que obtendrá en el examen.

c) ---

LOS SIGUIENTES APARTADOS NO ESTÁN EN EL LIBRO

d) Calcular un intervalo de confianza de la predicción de la puntuación del examen, con un nivel de confianza del 95%.

e) Dibujar la recta de regresión y el intervalo.