

Práctica: Pruebas de Hipótesis

Ejercicio 29 Un cliente se queja de que las baterías de las computadoras portátiles CDF tiene una duración promedio inferior a la indicada, en el manual, de 3 horas. Las duraciones de ocho baterías de computadora portátil CDF, cargadas completamente, son 181, 173, 185, 164, 170, 177, 186 y 178 minutos.

1. Plantee la hipótesis nula, la hipótesis alternativa ¿Cuál es valor P de la prueba?
2. Determine las regiones de aceptación y rechazo, utilizando un nivel de significancia del 5%.
3. A un nivel de significancia del 5%, ¿contradicen los datos recolectados la afirmación del cliente?
R/

Ejercicio 30 Los sistemas de emergencia para aviones son impulsados por un combustible sólido. Una de las características importantes de este producto es la rapidez de combustión. El sistema de emergencia se considera efectivo si la rapidez promedio de combustión es de alrededor de 50cm/s. Suponga que la desviación estándar de esta rapidez es de 3cm/s.

1. Plantee la hipótesis nula, la hipótesis alternativa para lo requerido por el sistema.
2. Recientemente, el sistema de emergencia de un avión no funcionó correctamente, esto hace suponer que la rapidez promedio de combustión no está cumpliendo lo requerido. Ante esto, se realizan 25 mediciones aleatorias y se obtiene una rapidez promedio de combustión de 51.5cm/s. Suponiendo que la rapidez de combustión sigue una distribución normal ¿Contradicen estos datos la suposición de que la rapidez promedio de combustión no está cumpliendo lo requerido?
3. Realice nuevamente la prueba, determinando las regiones de aceptación y rechazo, con un nivel de significancia del 5%.
4. ¿Qué tamaño debe tomarse para realizar la prueba con un nivel de significancia de 5% y una potencia de 90% si la verdadera rapidez promedio de combustión es de 51 cm/s?

Ejercicio 31 Se quiere determinar si al menos el 85% de los ciudadanos que transitan frecuentemente por San José en vehículo está a favor de utilizar más el transporte público para reducir las presas. Se toma una muestra aleatoria de 500 ciudadanos con dichas características y se les pregunta si están a favor de utilizar más el transporte público para reducir las presas. En el estudio se determinó que el valor crítico de la prueba es $p_c = 0.8$.

1. De las 500 personas encuestadas, ¿cuántas deben responder de manera afirmativa para concluir que al menos el 85% de los habitantes está a favor de utilizar más el transporte público? R/ Más de 400
2. Encuentre la probabilidad del error tipo I . R/ 0.0008741
3. ¿Cuál es la probabilidad β del error tipo II si sólo el 80% de dicha población está dispuesta a utilizar más el transporte público? R/

Ejercicio 32 Un fabricante de lentes evalúa una nueva máquina pulidora. El fabricante aprobará la máquina si el porcentaje de lentes pulidos que contienen defectos en la superficie no es mayor del 2%. Se toma una muestra aleatoria de 250 lentes y se encuentra que seis de ellos tienen defectos.

1. Proponga y plantee la prueba para determinar si la máquina será aceptada. R/ $H_1 : p > 0.02$
2. Realice la prueba e indique si el fabricante aprobará o no la nueva máquina. R/ Valor $P = 0.326355$

Ejercicio 33 En el colegio Bienestar Seguro se han detectado varios estudiantes con problemas de sobrepeso en el presente año. El director ha afirmado que más del 70% de los estudiantes tiene problemas de sobrepeso. Se quiere contrastar la hipótesis con un nivel de significancia del 10% y una muestra de 12 estudiantes.

1. Determine aproximadamente el valor crítico p_c que separa las regiones de aceptación y rechazo.

$$R/ \quad \frac{10}{12} < p_c < \frac{11}{12}.$$

2. Suponga que en una muestra de 12 estudiantes, 8 tienen sobrepeso. ¿Contradice estos datos la afirmación del director?

R/ Si

Ejercicio 34 Una máquina dispensadora de refrescos, cuando está bien ajustada, llena los vasos con una desviación estándar no mayor que 6 ml. Si se observan diez vasos con contenidos 261, 273, 265, 268, 263, 266, 258, 251, 261 y 271 (todos en ml), ¿hay evidencia para sospechar que la máquina está desajustada?

R/ Valor $P \in]0.2, 0.8[$.

Ejercicio 35 Suponga que se ha utilizado una muestra de tamaño 30 para contrastar: $H_0 : \sigma^2 = 17$ versus $H_1 : \sigma^2 > 17$, al nivel de significancia de 0.05. ¿Qué tan grande debe ser el valor de S^2 en una muestra antes de que sea rechazada la hipótesis nula?

R/ $s^2 < 24.9472$

Pruebas de hipótesis con un parámetro

2.4 Ejercicios

1. Cuando el año pasado (2008) se anuncio la recesión de la economía de Estados Unidos, poco después se hizo evidente una crisis dado que muchas empresas de los Estados Unidos estaban

en dificultades financieras. Certo economista estimó que las empresas endeudadas que buscan liberarse de las presiones de los acreedores debían, en promedio, más de 2250 millones de dólares. En un estudio de 20 empresas endeudadas se reveló que debían en promedio 2517 millones de dólares, con una desviación de 900 millones de dólares.

(a) ¿Cuál es el valor P aproximado con base en la evidencia? $R/ 0.10$

(b) ¿Existe evidencia para respaldar la afirmación del economista al nivel del 5%?

$R/$ Se acepta H_0 , Hay una leve evidencia en contra de la afirmación.

2. La Universidad Bienestar Seguro afirma que más del 65% de los titulados universitarios dejan su primer trabajo antes de 2 años de laborar. Un estudio realizado por la carrera de Informática de la universidad encontró que 350 de 500 recién graduados que fueron entrevistados se mantuvieron en su primer empleo menos de 2 años. Utilice los datos para probar si la universidad está en lo cierto con un nivel de significancia de 0.03, determinando las regiones de aceptación y rechazo.

$R/ \hat{p} \in R = [0.690592, 1].$ Se rechaza H_0 y se acepta la afirmación

3. Se cree que 80% de los habitantes de una ciudad están a favor de un proyecto de ley. Se toma una muestra aleatoria de 70 habitantes, y si más de 49 pero menos de 63 de ellos están a favor, se aceptará que el porcentaje a favor es el 80%.

(a) Si el porcentaje a favor es realmente 80%, ¿cuál es la significancia de la prueba? $R/ \alpha = 0.0366178$

(b) Si el porcentaje a favor es en realidad 70%, ¿cuál es la potencia de la prueba? $R/ 0.500131$

4. El peso de una bolsa de frijoles marca SABORES sigue una distribución normal de media desconocida y varianza $0.04 kg^2$. Un inspector de la Oficina del Consumidor tomó una muestra de 20 bolsas y obtuvo un peso promedio de $1.9 kg$. El dueño de la empresa SABORES asegura que el peso promedio de una bolsa de frijoles SABORES es superior a $2 kg$. ¿Contradicen los datos la afirmación del dueño de la empresa?

$R/$ Si

5. Juan considere que la proporción de mujeres del TEC es menor al 40%. Ana considera que el porcentaje de estudiantes del TEC que son de Cartago es mayor al 45%. Además Luis señala que en el TEC hay igual cantidad de mujeres que de Hombres. En una muestra aleatoria de 50 estudiantes del TEC da los siguientes resultados:

	Mujeres	Hombres
De Cartago:	11	10
De otras provincias:	10	19

(a) Determine si existe evidencia significativa para cada una de las afirmaciones, utilizando el valor P .

(b) Determine si existe evidencia significativa para cada una de las afirmaciones, utilizando regiones con un nivel de significancia del 10%.

6. En una muestra de 40 niños de 7 años de una localidad se encontró que 3 saben nadar. El profesor de Educación Física de la escuela de la localidad afirma que menos del 15% de los niños de 7 años saben nadar. ¿Contradicen los datos la afirmación del profesor?

$R/$ No

7. El Ministerio de Salud considera que menos del 10% de las personas de cierta ciudad padecen asma. En una muestra de 50 personas de un barrio, 4 padecen de asma. ¿Hay evidencia en contra de la afirmación indicada por el Ministerio de Salud? Utilice un nivel de significancia del 10% y determine aproximadamente las regiones. *R/ Si* hay evidencia en contra.
8. Un médico afirma que los pesos de niñas de 3 años de cierta provincia son muy similares, específicamente señala que la desviación estándar de los pesos no llega a ser de $3kg$. Para analizar esta afirmación se toma el peso en kg de 10 niñas:

$$14.5, 11.6, 12.8, 15.1, 14.2, 13.7, 12.9, 13.8, 14.1, 11.9.$$

Suponga que el peso de niñas de 3 años sigue una distribución normal. Utilice $\alpha = 0.1$

- (a) Determine las regiones de aceptación y rechazo para χ^2 .
 - (b) Determine las regiones de aceptación y rechazo para S^2 .
 - (c) Determine el valor P de la prueba. *R/ No*
 - (d) ¿Hay evidencia en contra de la afirmación indicada por el doctor?
 - (e) Determine la probabilidad de aceptar H_0 sabiendo que la desviación estándar de los pesos de los niños es en realidad $\sigma = 2.95$.
9. Un cliente se queja de que la duración de la batería de su computadora, cargada completamente, varía demasiado. La empresa que fabrica las baterías indica que las duraciones de la batería que elaboran tiene una desviación estándar inferior a 35 minutos. Las duraciones de ocho baterías de computadora son 151, 153, 175, 134, 170, 172, 156 y 114 minutos. Suponga que las duraciones se distribuyen normalmente. Con un nivel de significancia del 10%, ¿considera que el cliente puede demandar a la empresa? *R/ Si*
10. Seguidamente se presenta una muestra de notas obtenidas por estudiantes de Ingeniería en Computación del ITCR, en el curso Estadística, el II semestre del 2009:

75	75	75	85	70	70	80	85	75	60	70	60
80	60	80	75	75	70	90	50	80	75	70	

Suponga que la nota de Estadística sigue una Distribución Normal. Un profesor afirma que menos de la mitad de los estudiantes que llevaron estadística en el 2009 tuvieron una nota inferior a 80. Una profesora, al ver las notas de la muestra, indica que la nota promedio de estadística en el II semestre del 2009 es de 80.

- (a) Determine el valor P para la afirmación de la profesora.
- (b) ¿Apoya la afirmación de la profesora? Justifique. *R/*
- (c) Determine las regiones de aceptación y rechazo para la afirmación del profesor, utilizando $\alpha = 0.1$
- (d) ¿Apoya la afirmación del profesor? Justifique. *R/ Si*

11. Seguidamente se presenta una muestra de notas obtenidas por de Ingeniería en Computación del ITCR, carné 2004, en el curso Matemática Discreta:

75	50	35	45	85	85	85	70	30
60	85	85	90	70	70	70	55	85

Suponga que la nota de Matemática Discreta para estudiantes carné 2004 sigue una Distribución Normal. ¿Hay evidencia en contra de que la nota promedio de este curso, para estudiantes carné 2004, sea igual a 75? *R/ No*

12. En una ciudad, se entrevistaron a 598 personas de 18 años sin hijos obteniendo que 306 de estas personas afirman que desean tener hijos. ¿Considera que la mitad de los adultos de 18 años sin hijos, desean tener hijos? Justifique. *R/*

13. En el restaurante Buen Gusto, un cliente se quejó del excesivo tiempo que se tarda en servir los alimentos una vez que se ordena. El gerente ha asegurado que la duración promedio de servir los alimentos después de ordenar es inferior a 7 minutos. Se han registrado diez duraciones en minutos: 2, 3, 6, 4, 7, 3, 8, 9, 5, 4. Suponga que el tiempo que se tarda en servir los alimentos una vez que se ordena se distribuyen normalmente.

- (a) Determine las regiones de aceptación y rechazo para la afirmación del gerente, utilizando un nivel de significancia del 5%.
R/ Si
 (b) ¿Considera aceptable la afirmación del gerente? Justifique

14. Sean $H_0 : \mu = 120$ y $H_1 : \mu < 120$. Para contrastar dicha hipótesis se toma una muestra aleatoria de 40 observaciones con una desviación estándar de 10.3.

- (a) ¿Cuál es el nivel de significancia si la región de rechazo es $R_1 =]-\infty, 117.2[?$ *R/ $\alpha = 0.0427$*
 (b) ¿Cuál es el nivel de significancia si la región de rechazo es $R_2 =]-\infty, 115.87[?$ *R/ $\alpha = 0.005543$*

15. Un profesor del ITCR afirma que menos del 25% de los estudiantes fuman. Ante este problema, Juan tomó una muestra aleatoria de 24 estudiantes y realizó el contraste de hipótesis con un nivel de significancia del 5% obteniendo correctamente que el valor P es aproximadamente de 0.31918.

- (a) Determine aproximadamente el número de estudiantes fumadores que Juan observó en la muestra. *R/ 5*
 (b) ¿Considere aceptable la afirmación del profesor? *R/ Valor $P > 0.05$, hay evidencia en contra de la afirmación del profesor.*

16. Un convenio entre la asociación de trabajadores de una empresa y el gerente exige una producción media diaria de al menos 50 unidades. En 150 días de estudio se observó una producción media de 47.3 unidades, con una desviación de 5.7 unidades.

- (a) Plantee las hipótesis nula y alternativa para esta prueba y halle las regiones de aceptación y rechazo con un nivel de significancia de 0.05. $R/ u_c = 49.2344$
- (b) Determine si se cumple la exigencia del convenio con un nivel de significancia de 0.05. $R/ \bar{x} \in R$, hay evidencia de que no se cumple con la clausura.
- (c) Si la desviación estándar de la producción diaria es de 6 unidades. ¿De qué tamaño debe ser una muestra para que la prueba tenga una significancia de 2% y una potencia de 95% cuando el verdadero promedio es de 48 unidades ? $R/ 123$
17. La empresa de llantas Mundiales ha sacado un nuevo modelo de llantas para automóviles al mercado asegurando que su duración tiene una desviación estándar menor a 5000 km. Suponga que la duración de las llantas se distribuye normalmente. Se quiere contrastar la afirmación a un nivel de significancia del 10% con una muestra aleatoria de 25 llantas del nuevo modelo.
- (a) Determine las regiones de aceptación y rechazo de la prueba para el estadístico $S.R/ A =]4.03871, +\infty[, R = [0, 4.03871[$
- (b) ¿Acote la probabilidad del error tipo II de la prueba si duración de las llantas del nuevo modelo tiene una desviación estándar de 4700 km? $R/ \beta \in]0.8, 0.9[$.
18. Un médico afirma que la edad promedio de personas con cierta enfermedad en San José es de 32 años. Para investigar dicha afirmación se tomó una muestra de 25 personas de la capital que poseen la enfermedad y se obtuvo una edad promedio de 33.1 años con una desviación de 3.8 años.
- (a) Utilizando un nivel de significancia del 10%, determine las regiones de aceptación y rechazo de \bar{X} para contrastar la afirmación del médico. $R/ A =]30.6997, 33.3003[$
- (b) ¿Existe evidencia en contra de la afirmación del médico? $R/$ Se acepta la afirmación del médico
19. Un médico afirma que la edad promedio de personas con sobrepeso en cierta ciudad es de 35 años. Para investigar dicha afirmación se tomó una muestra de 20 personas con sobrepeso de dicha ciudad y se observó un edad promedio de 36.7 años con una desviación de 4.5 años. Al realizar contraste de hipótesis se obtuvo que uno de los promedios críticos es $u_c = 33.1389$.
- (a) Determine aproximadamente el nivel de significancia utilizado en el contraste de hipótesis realizado. $R/ \alpha \approx 0.08$
- (b) ¿Existe evidencia en contra de la afirmación del médico? $R/ u_{c_2} = 36.8611$. Se acepta la afirmación del médico
20. Un profesor de la Universidad Futuro Garantizado cree que más de la mitad de los estudiantes matriculados se retiran de al menos una materia. En una muestra de 80 estudiantes, se observó que 45 se habían retirado de al menos una materia.
- (a) Determine el valor P de la prueba de hipótesis para contrastar la creencia del profesor. $R/ \text{Valor } P \approx 0.131357$

- (b) ¿Considera aceptable la creencia del profesor? $R/$ Hay evidencia en contra de la afirmación del profesor.
- (c) ¿De qué tamaño debe ser una muestra para que la prueba tenga una significancia de 2% y una potencia de 90% cuando el verdadero porcentaje de estudiantes que se retiran de al menos una materia es del 60%? $R/ n = 273$, note que np_0, np_1, nq_0, nq_1 son mayores a 5
21. Una empresa dedicada a la fabricación de pantalones para mujeres desea introducir su producto en el mercado nacional. En estudios previos se ha determinado que las mujeres entre 22 y 40 años son las que tiene mayor poder adquisitivo. La empresa desea determinar si la medida de la cintura de este grupo de mujeres no varía mucho, pues esto va a influir en la cantidad y variedad de tallas ofrecidas al mercado. Específicamente, la empresa desea determinar si la medida de la cintura de estas mujeres tiene una desviación estándar σ no mayor a 6 cm. Suponga que la medida de la cintura de las mujeres, entre 22 años y 40 años, se distribuye normalmente. En una muestra de 30 mujeres entre 22 y 40 años se observó que la medida de sus cinturas tiene una desviación estándar de 7.3 centímetros. Se quiere contrastar si σ no es mayor a 6 cm a un nivel de significancia del 10%.
- (a) Determine las regiones de aceptación y rechazo de la prueba para el estadístico S^2 . $R/ A =]0, 48.5224[, R =]48.5224, +\infty[$
- (b) ¿Es razonable suponer que σ no es mayor a 6 cm? $R/$ Existe evidencia en contra de que $\sigma \leq 6$
- (c) ¿Acote la probabilidad del error tipo II de la prueba si $\sigma = 8.1$ cm? $R/ \beta \in]0.1, 0.2[$
22. Una pequeña tienda para su funcionamiento requiere de una venta promedio diaria de por lo menos 50 mil colones para cubrir sus gastos. En 90 días de estudio se obtuvo una venta promedio de 49 500 colones, con una desviación de 5700 colones.
- (a) Plantee las hipótesis nula y alternativa para esta prueba y halle las regiones de aceptación y rechazo con un nivel de significancia de 0.05. $R/$ Región de rechazo: $]-\infty, 49.2344[$, Región de aceptación: $]49.2344, +\infty[$
- (b) Determine si la tienda debería dejar de funcionar con un nivel de significancia de 0.05. $R/$ hay evidencia de que no se cumple con la clausura.
23. Una muestra aleatoria de doce estudiantes de séptimo año del colegio San Beto tiene las siguientes estaturas en centímetros
- $$142, 158, 135, 129, 159, 148, 153, 139, 133, 151, 131, 140.$$
- Suponga que la estatura de los estudiantes de séptimo se distribuye normalmente. Un grupo de doctores considera que la estatura promedio de los estudiantes de séptimo del colegio es de a lo sumo 140 cm. Determine si los datos aportan evidencia en contra de lo indicado por los doctores con un nivel de significancia de 0.05, determinando las regiones de aceptación y rechazo. $R/ u_c = 145.414$. No hay evidencia en contra de la afirmación
24. Un psicólogo asegura que el 35% de la población estudiantil padece de depresión. En una muestra de 150 estudiantes se encontró que 60 padecen depresión.

- (a) Determine el valor P de la prueba que permite contrastar la afirmación del psicólogo. $R/$
 $Valor P \approx 0.200\,546$
- (b) Utilizando un nivel de significancia del 5%, si el porcentaje de la población estudiantil que padece depresión es en realidad 40%, ¿cuál es la potencia de la prueba? $R/$ $p_{c_1} = 0.273\,669, p_{c_2} = 0.426\,331, 1 - \beta \approx 0.255\,416$

Pruebas de hipótesis con dos parámetro

Ejercicio 36 Una muestra de países latinoamericanos y europeos revelo los siguientes resultados, donde n es el número de países, \bar{x} el promedio de las esperanzas de vida en años y s la desviación estándar de las esperanzas de vida en años:

Países	n	\bar{x}	s
Europeos	35	76.16	1.85
Latinoamericanos	31	60.7	1.08

Pruebe la hipótesis de que la esperanza de vida en los países Europa es superior a la de los países Latinoamericanos en por lo menos 16 años. R/ Valor $P \approx 0.070781$, se acepta la afirmación

Ejercicio 37 De una muestra de 100 acciones de la Bolsa de Valores A, 32 tuvieron ganancia el lunes pasado. Un muestra de 100 acciones de la B indica que 27 obtuvieron ganancia ese día. Ante estos resultados, una persona afirma que hay una mayor proporción de acciones que obtuvieron ganancia en la Bolsa A, con respecto a la otra bolsa, el lunes pasado. Utilice $\alpha = 0.04$

1. ¿Hay evidencia que respalde la afirmación realizada por la persona ? R/ $z_c = 1.75$, $z_{obs} = 0.7753$, Valor $P = 0.21917$, no hay evidencia
2. ¿De qué tamaño debería haberse tomado las muestras si se desea una potencia de 90% cuando el 30% de las personas obtuvo ganancia en la Bolsa A y el 25% en B? R/ Se deben tomar muestras mayores a 1463.

Ejercicio 38 Se diseñó un estudio para comparar la influencia que tiene el uso de la computadora en un curso de estadística elemental para estudiantes de colegio, para ello se tomaron dos grupos. El Grupo 1 tomó el curso asistido por computadora a través de la utilización de paquetes estadísticos, mientras que el Grupo 2 recibió el curso sin utilización de la computación. Al final del curso se aplicó un test a ambos grupos, los resultados fueron:

	n	\bar{x}	s
Grupo 1 (con computación)	11	60.3	3.8
Grupo 2 (sin computación):	15	67.2	2.1

1. Pruebe la hipótesis de que las variancias son iguales al nivel de significancia de 0.05. R/ No se puede suponer que son iguales, región de aceptación $A =]0.281, 3.147[$.
2. De acuerdo con el punto (1.): ¿Indican los datos que el resultado promedio de quienes tuvieron experiencia computacional fue significativamente menor que el de aquellos sin tal experiencia? R/ Valor $P \in]0.005, 0.01[$, se rechaza H_0 .

3.4 Ejercicios

1. Una muestra de países desarrollados y subdesarrollados del mundo dio los siguientes resultados, donde n es el número de países, \bar{x} el promedio de las esperanzas de vida y s la desviación estándar de las esperanzas de vida (en años):

Países	n	\bar{x}	s
Desarrollados	25	78.16	1.85
Subdesarrollados	21	58.7	1.08

Suponga que las esperanzas de vida se distribuyen normalmente y que las variancias de estas son diferentes. Con un nivel de significancia de 5%, pruebe la hipótesis de que la esperanza de vida en los países desarrollados es superior a la de los países subdesarrollados en a lo sumo 18 años. R/ Valor $P < 0.005$, no hay evidencia de que la esperanza de vida es superior en a lo sumo 18 años.

2. La oficina del Consumidor desea determinar si hay diferencia entre el peso promedio de dos tipos de bolsas de arroz A y B , que se venden con peso nominal de dos kilos. Para ello, realizó una inspección, obteniendo los siguientes resultados:

Tipo	Tamaño de la muestra	Media muestral	Desviación muestral
A	49	$2.05kg$	$0.2kg$
B	21	$1.97kg$	$0.12kg$

- (a) Pruebe la hipótesis de que las variancias son iguales al nivel de significancia de 0.05. $R/$ Se rechaza H_0 , se supone que $\sigma_A^2 \neq \sigma_B^2$.
- (b) De acuerdo con el punto a.) ¿Indican los datos que el peso promedio de la bolsa de arroz A es mayor al peso promedio de la bolsa de arroz B ? $R/$ Valor $P < 0.025$, Se rechaza H_0 , los datos indican que $\mu_A > \mu_B$

que la fórmula 1 va a tener un mejor rendimiento promedio que la fórmula 2. Ante esto, la universidad aplicó las fórmulas a un grupo de estudiantes, obteniendo los siguientes resultados:

Fórmula	Tamaño de la muestra	Media muestral	Desviación muestral
1	21	65	24
2	17	63	15

- (a) ¿Puede suponerse que las variancias son iguales? Explique. R/ No
- (b) A un nivel de significancia del 6%, ¿Existe evidencia a favor de la afirmación del profesor? (Determine las regiones). R/ No
16. Los siguientes datos representan los tiempos de duración de las películas, en minutos, que producen dos compañías cinematográficas

Compañía	Tiempo (minutos)
A	103, 94, 110, 87, 98
B	97, 82, 123, 92, 88, 118, 175

Suponga que las duraciones se distribuyen normalmente.

- (a) Se desea saber si las variancias se consideran distintas. Pruebe esta hipótesis con un nivel de significancia del 5%. R/ $f_{c1} = 0.16$, $f_{c2} = 6.227$, $f_{obs} = 0.00736$, se consideran las variancias distintas.
- (b) De acuerdo con el punto a.) ¿Indican los datos que la duración promedio de las películas de la compañía *A* es inferior en más de 10 minutos a la duración promedio de las películas de *B*? $R/ t_{obs} = -0.181\ 160$, $v \approx 7$, Valor $P \in]0.4, 1[$. Si hay evidencia

- (b) Determine el valor P de la prueba.
 (c) ¿los datos apoyan lo expresado por el gerente?
11. En una comunidad existen dos colegios, el alcalde de la comunidad afirma que los estudiantes del primer colegio de séptimo año tiene estaturas más similares que los estudiantes del otro colegio. Las estaturas de 21 estudiantes del primer colegio muestran una desviación estándar de $8cm$. Además en 19 estaturas de estudiantes del segundo colegio, se observa una desviación estándar de $5cm$. ¿Los datos apoyan la afirmación que realiza el alcalde?
12. Las estaturas de 6 niños de 1° y 3° grado son:
- | Grado | Estaturas |
|-------------|------------------------------|
| 1° | 121, 115, 118, 122, 119, 118 |
| 3° | 135, 132, 130, 136, 135, 133 |
- Suponga que ambas estaturas se distribuyen normalmente. ¿Hay evidencia de que los estudiantes de 3° grado tienen estaturas más similares que los estudiantes de primer grado?
13. Sea deseosa investigar la duración de dos tipos A y B de baterías AA no recargables, las cuales tiene precios similares. Un estudiante, que utiliza mucho baterías AA, señala que la duración promedio de las baterías A supera en más de 10 minutos a la duración promedio de las baterías B . Se tomaron muestras de duraciones de ambos tipos de baterías, la información se resume en la siguiente tabla
- | Batería AA | tamaño de muestra | \bar{x} | s |
|------------|-------------------|-----------|-----------|
| tipo A | 21 | 5.3 horas | 0.8 horas |
| tipo B | 19 | 5.1 horas | 0.6 horas |
- Suponga que las variancias son iguales. Con un nivel de significancia de 10% ¿es aceptable la afirmación del estudiante? $R/ t_{obs} = 0.147800$, $t_c = 1.30423$, valor $P > 0.4$, hay evidencia en contra de la afirmación.
14. Las carreras de Electrónica y Computación tiene gran demanda laboral, esto hace que muchos estudiantes ingresen al mundo laboral antes de graduarse. Sin embargo, el profesor afirma que, para estudiantes de último de carrera, es mayor la proporción de estudiantes de Computación que laboran que la de estudiantes de Electrónica. En una pequeña encuesta se obtuvo la siguiente información
- | Estudiantes de último año | # de encuestados | Laboran |
|---------------------------|------------------|---------|
| Computación | 20 | 12 |
| Electrónica | 30 | 14 |
- (a) Determine el Valor P para contrastar la afirmación del profesor. $R/ \text{Valor } P \approx 0.178786$
 (b) ¿Hay evidencia que respalde la afirmación realizada por el profesor ? $R/ \text{ Hay evidencia en contra de la afirmación}$
15. La universidad Bienestar Seguro tiene 2 fórmulas para examen de admisión que pretende utilizar durante los próximos 3 años. Sin embargo, un profesor de estadística de la universidad afirma

7. Una ferretería tiene dos marcas de pintura color verde para portones: A y B . El vendedor asegura que la pintura B es más cara por que seca más rápidamente que la pintura A . Se obtienen mediciones de ambos tipos de pintura. Los tiempos de secado(en minutos) son los siguientes:

Pintura A:	120	132	123	122	140	110	120	107		
Pintura B:	126	124	116	125	109	130	125	117	129	120

Suponga que el tiempo de secado de ambas pinturas está distribuido de manera normal

- (a) Pruebe la hipótesis de que las variancias son iguales. $R/$
 (b) ¿Existe evidencia en contra de la afirmación del vendedor? $R/$
8. Un producto electrónico es fabricado por dos empresas A y B . Se compararon las proporciones de productos con defectos de fabricación para ambas empresas, reuniéndose los datos siguientes

Empresa A :	7 productos defectuosos de 100
Empresa B :	6 productos defectuosos de 80

En la tienda COMPUBUENA vende ambos productos y uno de los vendedores asegura que el producto de A tiene menos defectos de fabricación que el producto de B . Sin embargo, los compradores suelen dudar sobre la información dada por el vendedor, ya que el producto de A tiene un precio mucho mayor con respecto al precio del otro producto.

- (a) ¿Los datos contradice la afirmación que realiza el vendedor?
 (b) ¿De qué tamaño debe ser la muestra si se desea realizar la prueba sobre la afirmación del vendedor con un nivel de significancia del 5% y una potencia del 90% cuando en realidad el porcentaje de productos defectuosos es del 10% para ambas empresas.
9. Un curso es impartido tradicionalmente por 2 profesores A y B . Se tiene que 15 de los estudiantes del profesor A tienen una nota final promedio de 67.1 con una desviación estándar de 15, y 21 estudiantes del profesor B tienen un promedio de 62.8 con una desviación estándar de 18. Suponga que ambas notas siguen una distribución normal.
- (a) Pruebe la hipótesis de que las variancias de las notas obtenidas por ambos profesores son iguales, determinando las regiones de aceptación y rechazo con $\alpha = 0.05$.
 (b) ¿Los datos contradice el hecho de que el curso de ambos profesores tiene rendimiento promedio muy similar? R/ No
10. Detergentes BIEN LIMPIO investiga la preferencia de su marca frente a otras. Se encuesta a 200 personas en el San José y se encuentra que 50 de ellas están a favor de su marca, y en Cartago 25 personas de un total de 150 la prefieren. El gerente de BIEN LIMPIO desea verificar si los capitalinos prefieren más la marca que los cartagüineños.
- (a) A un nivel de significancia del 4%, determine las regiones de aceptación y rechazo para la afirmación del gerente.

- (c) Suponiendo que las bolsas de marca A y B tienen el mismo valor y la misma calidad, ¿Qué marca de arroz, A ó B , debe comprar los consumidores? $R/$ La marca A
3. Una persona afirma que es mayor la probabilidad de que un estudiante se duerma en una clase que recibe a las $7am$ que en una clase que recibe por la tarde a las $1pm$. La Federación de Estudiantes decide contrastar la aseveración para lo cuál reúne dos grandes muestras.

Hora del problema	# muestrado	# que se durmieron
$7am$	500	30
$1pm$	600	28

Realícese el contraste de hipótesis al nivel de significación 0.02.

$R/$ $d_c = 0.0277932$. No hay evidencia que indique que hay una mayor probabilidad de que un estudiante se duerma en la mañana.

4. Una muestra de países desarrollados y subdesarrollados del mundo dio los siguientes resultados, donde n es el número de países, \bar{x} el promedio de las esperanzas de vida y s la desviación estándar de las esperanzas de vida (en años):

Países	n	\bar{x}	s
Desarrollados	25	78.16	1.85
Subdesarrollados	21	58.7	1.08

Suponga que las esperanzas de vida se distribuyen normalmente. Pruebe la hipótesis de que las variancias son iguales al nivel de significancia de 0.05. $R/$ Se rechaza H_0 , se supone que $\sigma_A^2 \neq \sigma_B^2$.

5. Un profesor de la Universidad Bienestar Seguro afirma que, en los últimos 5 años, un estudiante que repite el curso de probabilidad tiene menor posibilidad de aprobarlo que alguien que lo lleva por primera vez. Revisando algunos expedientes para estos años se halló la siguiente información

Estudiantes	Aprobaron	Reprobaron
Repitentes	15	60
1º vez en el curso	30	70

¿Hay evidencia que respalde la afirmación realizada por el profesor?

$R/$ Valor $P = 0.066807$. Hay una leve evidencia en contra de la afirmación del profesor.

6. Una universidad analizó las capacidades de rendimiento de 2 tipos de variedades de cierto producto agrícola, así obtuvo los siguientes datos utilizando parcelas de igual tamaño:

Variedad	Tamaño de muestra	Rendimiento promedio (Kg por parcela)	Desviación muestral
A	32	43	15
B	30	47	22

El ministro de agricultura afirma que la variedad 2 tiene mejor rendimiento. A un nivel de significancia del 5%, ¿Considera aceptable la afirmación del ministro? $R/$ No