**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**CURSO: ESTADÍSTICA II SEM. ACAD. 2014-1**

***PRÁCTICA DIRIGIDA Nº 11***

**Profesora: Lic. Justa Caridad Huaroto Sumari**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**TEMA: PRUEBA O CONTRASTE DE HIPÓTESIS**

**PRUEBA PARA LA MEDIA**

1. En los folletos de propaganda, de la empresa Focus S.A. asegura que las bombillas que fabrica tienen una duración media de 1600 horas y una desviación estándar de 10 horas. A fin de contrastar este dato, se tomó una muestra aleatoria de 36 bombillas, obteniéndose una duración media de 1596 horas. Asumiendo que la duración de las bombillas tiene distribución Normal y si Ud. es un inspector de defensa al consumidor ¿Aplicaría una sanción a la empresa Focus por publicar avisos engañosos? Use ∝ = 0.05.
2. El jefe de servicio al cliente de la cadena de restaurantes Bembosa afirma que el tiempo de espera de los clientes tiene una media de 5 minutos con una desviación estándar de 1 minuto. El departamento de control de la calidad encontró, en una muestra aleatoria de 50 clientes realizada en el Bembosa del Honey Plaza, que el tiempo medio de espera fue de 4.25 minutos. Con un nivel de significación 0.05, ¿es posible concluir que el tiempo medio de espera es menor de 5 minutos? Asuma que el tiempo de espera de los clientes tiene distribución Normal.
3. El jefe de ventas afirma que las cajas de cierto tipo de cereal, procesados por la fábrica G&S deben tener un contenido promedio de 160 gr. Por una queja ante el defensor del consumidor de que tales cajas de cereal tienen menos contenido, un inspector tomó una muestra aleatoria de 10 cajas encontrando los siguientes pesos de cereal en gramos:

157 157 163 158 161 159 162 159 158 156

¿Es razonable que el inspector multe al fabricante? Utilice un nivel de significación del 4% y suponga que los contenidos tienen distribución normal.

PRUEBA PARA LA PROPORCION

1. Un artículo reciente publicado en una revista especializada indica que sólo uno de cada 5 graduados universitarios consiguen empleo luego de graduarse. Las razones principales para ello son el excesivo número de graduados y la débil economía del país. Una encuesta aplicada a 200 graduados elegidos al azar reveló que 32 tenían empleo. Con α = 2% ¿puede usted concluir que la proporción de graduados con empleo es inferior a lo afirmado por la revista?
2. Un fabricante afirma que el 30% de todos los consumidores prefiere su producto. Con el fin de evaluar esta afirmación se tomó una muestra aleatoria de 400 consumidores y se encontró que 100 de ellos prefieren dicho producto. ¿Es ésta, suficiente evidencia para inferir que el porcentaje de preferencia del producto no es 30%? Utilice un nivel de significación de 1%.
3. Un minorista desea probar la hipótesis de que la proporción de sus clientes masculinos que compran a crédito es igual a la proporción de mujeres que compran a crédito. El minorista, en una selección al azar, encuentra que de 100 clientes que compraron a crédito, 52 fueron hombres. Realice la prueba de hipótesis, paso a paso, considerando un nivel de significancia del 5% y determine la conclusión a la que llegará el minorista.

**PRUEBA DE HIPOTESIS PARA LA VARIANZA**

1. Una muestra aleatoria de 16 sobres de cierto producto, cuyos pesos se distribuyen normalmente, ha dado una desviación estándar de 0.6 gramos. Utilizando un nivel de significación del 5%, ¿es válido inferir que la varianza de los pesos de tales sobres es mayor que 0.25 gramos²?
2. Anteriormente la desviación estándar de los pesos de los contenidos de cierto envase era de 0.25 onzas. Se trata de averiguar si ha habido aumento de dicha variabilidad. Para esto se toma una muestra aleatoria de los contenidos de 20 envases, encontrándose una desviación estándar de 0.30 onzas Al nivel del significación del 5% ¿proporcionan los datos indicios suficientes que indiquen un aumento significativo de tal variabilidad? Asuma que los pesos de los contenidos del envase se distribuyen normalmente.
3. En un proceso de fabricación, se plantea la hipótesis que la desviación estándar de las longitudes de cierto tipo de tornillo es 2 mm. En una muestra de diez tornillos elegidos al azar del proceso de producción se han encontrado las siguientes longitudes en milímetros:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 71 | 66 | 64 | 72 | 69 | 67 | 70 | 68 | 65 | 69 |

Con estos datos, ¿se justifica la suposición que la desviación estándar verdadera es 2 mm.? Use el nivel de significación de 0,05 y suponga que la distribución de las longitudes es normal.

**PRUEBA PARA RAZON DE VARIANZAS Y DIFERENCIA DE MEDIAS**

1. Una de las maneras de medir el grado de satisfacción de los empleados de una misma categoría en cuanto a la política salarial es a través de las desviaciones típicas de los salarios de los empleados. La fábrica A dice ser más coherente con la política salarial, que la fábrica B (es decir tiene menor variabilidad). Para verificar esta afirmación, se selecciona muestras aleatorias de 10 funcionarios no especializados de A, y 15 de B, obteniendo las desviaciones típicas SA = 1 salario mínimo y SB = 1.6 salarios mínimos. ¿Cuál sería su conclusión? Use α = 0.05. Asuma que los salarios se distribuyen normalmente.
2. Un inversionista desea comparar los riegos asociados con dos diferentes mercados A y B. El riesgo de un mercado dado se mide en función de la variación diaria de los precios. El inversionista piensa que el riesgo asociado con el mercado B es mayor que el del mercado A. En este sentido se observa las variaciones de los precios de 21 días elegidos al azar en el mercado A y de 16 días elegidos al azar en el mercado B. La siguiente tabla muestra los estadísticos obtenidos en las muestras:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Mercado A** | **Mercado B** |
| Variación Promedio | 0.3 | 0.4 |
| Desv. Estándar | 0.25 | 0.45 |

Si se supone que las muestras provienen de dos poblaciones normales e independientes, ¿a un nivel de 5%, existe la suficiente evidencia que respalda la afirmación del inversionista?

1. Un inversionista está por decidir entre dos ciudades para abrir un centro comercial. Para esto debe probar la hipótesis de que hay diferencia en el promedio de ingresos familiares de las dos ciudades. Si una muestra aleatoria de 300 hogares de la ciudad 1 revela un ingreso promedio de $ 400 con una desviación estándar de $ 90 y otra muestra aleatoria de 400 hogares de la ciudad 2, revela un promedio de ingresos familiares de $ 420 con una desviación estándar de $ 120, ¿se puede concluir que las dos medias poblacionales son diferentes?; si es así, en cuál de estas dos ciudades se debe abrir el centro comercial? Use α = 0.03. Asuma que los ingresos se distribuyen normalmente.
2. Se desea saber si hay diferencia significativa entre el rendimiento en las ventas del personal que recibe un curso de entrenamiento y aquellos a los que no se les imparte. Se tomó una muestra aleatoria de 60 vendedores adiestrados obteniéndose un índice de rendimiento de 7.35 y una desviación estándar de 1.2. Por otra parte, se seleccionaron al azar 80 vendedores no capacitados resultando un índice de 6.85 y una desviación estándar de 1.5. Realice la prueba correspondiente y concluya en términos del problema. Asuma que los rendimientos tienen distribución normal. Use α = 0.01
3. Para comparar los promedios de los tiempos en minutos que emplean dos máquinas 1 y 2 en producir un tipo de objeto, se registran los tiempos de 9 y 8 objetos al azar producidos por las máquinas 1 y 2, dando los siguientes resultados:

Máquina 1: 12 28 10 25 24 19 22 33 17

Máquina 2: 16 20 16 20 16 17 15 21

Al nivel de significación del 5%, ¿confirman estos datos que los tiempos promedios de las dos máquinas son diferentes? Asuma que los tiempos de producción se distribuyen normalmente.

1. En una industria se quiere contrastar si la productividad media de los obreros del turno diurno es igual a la productividad media de los obreros del turno nocturno. Para esto, se toman dos muestras aleatorias, una de cada turno, observándose la producción de media de los obreros. Los resultados obtenidos fueron los siguientes.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Turno | n | ∑ x | ∑ x2 |
| Diurno | 15 | 180 | 2660 |
| Nocturno | 15 | 150 | 2980 |

De acuerdo con estos resultados, ¿cuál sería su conclusión? Use α = 0.01.Asuma que la productividad se distribuye normalmente.

**PRUEBA DE DIFERENCIA DE MEDIAS CON DATOS PAREADOS**

1. Una empresa farmacéutica está interesada en la investigación preliminar de un nuevo medicamento que parece tener propiedades reductoras del colesterol en la sangre. A tal fin se toma una muestra al azar de 6 personas con características similares, y se determina el contenido en colesterol antes y después del tratamiento. Los resultados han sido los siguientes:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Antes** | 217 | 252 | 229 | 200 | 209 | 213 |
| **Después** | 209 | 241 | 230 | 208 | 206 | 211 |

suma que el contenido de colesterol se distribuyen normalmente

1. Formule adecuadamente las hipótesis nula y alternativa e indique, en términos del enunciado, en qué consisten los errores de tipo I y tipo II
2. Confirmar estadísticamente la bondad del tratamiento. Emplear α = 0.01
3. De acuerdo con los datos recibidos por el Ingeniero Flores, el suplemento vitamínico VITAPLUS es tan efectivo que, con solo tomar una gragea diaria durante un mes, el potencial del rendimiento físico de los atletas puede mejorar notablemente. Sin embargo, el ingeniero Flores tenía dudas de la efectividad de dicho suplemento vitamínico y por ello seleccionó al azar a 10 atletas a quienes midió su rendimiento físico antes y después de suministrarles el producto, registrando los siguientes datos:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atleta** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **Antes** | 23 | 47 | 50 | 23 | 18 | 21 | 24 | 13 | 24 | 36 |
| **Después** | 38 | 55 | 107 | 29 | 24 | 26 | 37 | 15 | 30 | 62 |

¿A la luz de este reporte y con α = 0.01, existe evidencia significativa que respalden las dudas del ingeniero Flores? Asuma que el rendimiento físico se distribuye normalmente.

**PRUEBA DE DIFERENCIA DE PROPORCIONES**

1. Un sociólogo cree que la proporción de hombres que pertenecen a un grupo socioeconómico determinado (grupo A) y que ven regularmente programas deportivos en la televisión, es mayor que la proporción del un segundo grupo de hombres (grupo B). Al respecto se tomó dos muestras aleatorias, que arrojaron los siguientes resultados:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Grupo | Tamaño de la Muestra | Número de hombres que ven regularmente programas deportivos en la TV |
| A | 150 | 98 |
| B | 200 | 80 |

¿Proporcionan estos datos evidencia suficiente como para apoyar la tesis del sociólogo?

Use α = 0.05.

1. Se realiza una investigación para averiguar si el sexo influye en el consumo de lácteos en la dieta diaria. Se entrevistaron a una muestra aleatoria de 100 mujeres y a otra muestra aleatoria de 120 hombres obteniéndose los siguientes resultados:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Consumen lácteos | No consumen lácteos |
| Mujeres | 74 | 26 |
| Hombres | 84 | 36 |

Usando un nivel de significación del 5%, ¿se podría concluir que la proporción de mujeres que consumen lácteos es mayor a la proporción de hombres que los consumen?

**PROBLEMAS DIVERSOS**

1. La duración media de una muestra aleatoria de 10 bombillas es 1250 horas, con una desviación estándar 115 horas. Se cambia el material del filamento por otro nuevo y, entonces, de una muestra aleatoria de 12 bombillas se obtuvo una duración media de 1340 horas, con una desviación estándar 106 horas. Asuma que la duración tiene distribución normal.
2. ¿Puede aceptarse que las varianzas, antes y después del cambio de filamento, son iguales? Use un nivel de significación del 5%.
3. ¿Ha aumentado la duración media de las bombillas? Use un nivel de significación del 5%.
4. Suponer que Tubino S.A produce cierto tipo de hilo. Los registros de producción del año pasado mostraron que la resistencia media del hilo era de 12.46 onzas con desviación estándar 1.80 onzas. El gerente de producción recientemente tomó una muestra aleatoria de 100 piezas de hilo y encontró una resistencia media de 12.82 onzas con desviación estándar 1.92 onzas. Asuma que la resistencia tiene distribución normal.
5. Con α = 0.05, ¿se podría afirmar que se ha experimentado un aumento significativo en la variabilidad de la resistencia?
6. ¿Ha cambiado significativamente la resistencia promedio del hilo? Use α = 0.05
7. Una consultoría financiera desea evaluar el rendimiento de sus operadores en ventanilla. El semestre anterior el tiempo medio de atención por cliente era de 4 minutos. Tomando en cuenta la queja de algunos clientes, se sospecha que este tiempo se está incrementando. Por ello se tomó una muestra aleatoria de 20 clientes elegidos al azar cuyos tiempos de atención por cliente (en minutos) son los siguientes:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.5 | 3.6 | 4.4 | 3.8 | 4.3 | 4.2 | 4.8 | 2.9 | 4.6 | 4.2 | 3.6 | 3.8 | 3.4 | 3.8 | 4.8 | 4.2 | 5.6 | 6.8 | 5.4 | 4.9 |

A un nivel de significación del 2%, diría Ud. que el tiempo medio de atención por cliente se ha incrementado?

1. El responsable de la campaña política del candidato A piensa en el ambiente de las últimas semanas previas a las elecciones. El piensa que su candidato se encuentra en igual posición que su oponente, el candidato B, pero han ocurrido algunos reveses en los años anteriores. El responsable lleva a cabo una encuesta a 1500 ciudadanos, de los cuales 720 mostraron su preferencia por el candidato A. ¿Existe alguna razón para creer que el candidato A se encuentra en desventaja con relación al candidato B?
2. Se cree que al menos el 65% de los habitantes de cierta ciudad favorecen un nuevo proyecto. ¿Qué conclusión se puede sacar si sólo 120 de una muestra de 200 habitantes apoyan dicho proyecto? Use α = 0.03 (R: no se rech. Ho)
3. Un fabricante afirma que por lo menos 90% del equipo que ha surtido para cierta fábrica cumple con las especificaciones. Se examina una muestra de 60 piezas de equipo y se encuentra que 48 de ellas son defectuosas. ¿Puede decirse que los datos proporcionan suficiente evidencia para rechazar la información del fabricante? (R: se rech. Ho)
4. Las estaturas de la población de recién nacidos en el Hospital Loayza tienen distribución normal con varianza 2 cm. Se toma una m.a. de 20 recién nacidos cuyas estaturas fueron: 41, 50, 52, 49, 54, 50, 49, 47, 52, 49, 50, 52, 50, 47, 49, 51, 4, 50, 49, 50.

a) ¿Será la estatura media poblacional igual a 50 cm.?

b) Haga el contraste suponiendo que no se conoce la varianza.

1. En 10 mediciones sobre la resistencia de un alambre, se obtuvieron los siguientes resultados:

 10.48 y  1.36

Suponiendo que la variable *x* que representa a las mediciones sigue una distribución normal con media *μ* y varianza desconocida *σ2*, probar la hipótesis Ho: *μ* = 10 frente a H1: *μ* > 10, al nivel de significación α = 0.01 (R: no rech. Ho)

1. Un fabricante de máquinas que llenan leche en bolsas, asegura que cada una de éstas máquinas llena bolsas con un contenido promedio de un litro y una varianza igual a 0.01. La varianza de una m.a. de 10 bolsas fue de *s2* = 0.02. Suponiendo que la cantidad vertida tiene distribución normal, probar la hipótesis Ho: *σ2* = 0.01 frente a H1: *σ2* > 0.01; utilice

α = 0.05. (R: Rech Ho)

1. En una oficina gubernamental se investiga a una compañía empacadora de pescado congelado. Los paquetes que utiliza indican que contienen 12 onzas de pescado, en tanto que se han recibido quejas de que ello no es cierto. La oficina adquiere 100 paquetes de pescado procesado por esta compañía, y representando con *xi* el peso observado del *i*-ésimo paquete (en onzas) encuentra que

 1150,  13249.75

Suponer que los pesos verdaderos de los paquetes que se expenden están distribuidos normalmente con media *μ* y varianza *σ2*, ambos desconocidos.

Utilizando α = 0.01, ¿qué decisión debe tomar la oficina? (R:Rech. Ho)

1. Una de las maneras de mantener bajo control la calidad de un producto es controlando su varianza. Una máquina para enlatar conservas de pescado está regulada para llenar latas con una media de 500 g. y desviación estándar de 10 g. Los pesos de las latas siguen una distribución normal. ¿Diría Ud. que la máquina ha sido adecuadamente regulada en relación a la varianza, si una muestra aleatoria de 16 latas de conserva dio una varianza de 169 g.? (Rpta: sí)
2. Un profesor de Biología de la UNMSM cree que la varianza del tiempo de vida de cierto organismo expuesto a un determinado agente mortal es a lo más 625 minutos al cuadrado. Una muestra aleatoria de 15 organismos dio una varianza de 1225. ¿Proporcionan estos datos evidencia suficiente como para concluir que la tesis del profesor, acerca de la variabilidad es incorrecta? (Rpta: sí)
3. En un sistema educativo se aplicaron dos métodos A y B para la enseñanza de la matemática. En un grupo de n1 = 100 alumnos se aplicó A y en otro de n2 = 300 se aplicó B. Las medias de las calificaciones obtenidas fueron: = 12 para A y = 12.2 para B. ¿Puede admitirse que los métodos de enseñanza no difieren en los resultados y que las diferencias encontradas en las muestras se deben al azar? Por experiencias anteriores se conoce que cada variable X e Y, que representan los resultados respectivos, tienen distribución normal con varianzas 3 y 3.12, respectivamente. Usar =0.01.
4. Un laboratorio farmacéutico analiza los tiempos promedios necesarios para recuperarse de los efectos y complicaciones de cierta enfermedad común. En este experimento se compararon las mediciones en pacientes que tomaron 4 gr. de vitamina C (grupo A), con los pacientes que no recibieron medicamento alguno (grupo B). Se seleccionaron 12 pacientes de la misma edad en cada grupo. Los tiempos de recuperación, en horas, fueron:

A: 124, 118, 127, 120, 135, 130, 140, 128, 140, 126, 130, 126

B: 131, 127, 135, 128, 137, 131, 131, 125, 141, 118, 132, 129

Suponiendo que los datos corresponden, respectivamente, a dos distribuciones normales con la misma varianza, ¿se puede concluir al nivel de significación , que la vitamina C reduce el tiempo que se requiere para la recuperación?.

1. Una encuesta de opinión pública sirvió para consultar a 400 hombres y 600 mujeres acerca de la bondad de un producto del mercado. El 70% de los hombres y el 75% de las mujeres aprueban el producto. Al nivel de significación 0.01, ¿podríamos concluir que la diferencia en la población, entre las proporciones p1 y p2 de hombres y mujeres, respectivamente, es diferente de 0?
2. Se registraron los precios al cierre de operaciones de dos acciones A y B durante un período de 6 días para A y 5 días para B. Las varianzas respectivas de los precios para A y B fueron  = 1.29 y = 1.10. Al nivel de significación , ¿se puede decir que existe una diferencia en la variabilidad de los precios al cierre de operaciones? Se supone normalidad en la distribución de las variables consideradas.
3. **EJERCICIO: Resolver los ejercicios 4.9 (pág. 391) del libro de Véliz Capuñay.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Estadístico de Prueba** |  | **Criterio de rechazo de Ho** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |