EJERCICIOS DE CONTROL DE CALIDAD

(1) Embarques de refrigeradores son aceptados en el siguiente plan de muestras: tamaño de la muestra n = 2 y número de aceptación a = 0.

a) Encuentra la probabilidad de aceptar un lote con fracción de defectuosos p = 0.01.
b) Encuentra la probabilidad de aceptar un lote con fracción de defectuosos p = 0.20.
c) Encuentra un plan de muestreo con tamaño de muestra n = 20 el cual tenga aproximadamente la misma probabilidad de aceptar un lote con fracción defectuosa p = 0.01 que el plan n = 2, a = 0.
d) ¿Cuál es la probabilidad bajo el plan determinado en la parte c) de aceptar un lote con fracción defectuosa p = 0.20?.
e) Si fueras a comprar refrigeradores por lotes ¿qué ventaja habría en usar el plan c) respecto del plan n = 2, a = 0? ¿Qué desventajas puedes citar para usar el plan de muestreo con tamaño de muestra n = 20?.

(2) Lotes grandes de radios portátiles son aceptados de acuerdo al plan de muestreo: tamaño de la muestra n = 4 y número de aceptación a = 1.

a) Completa la siguiente tabla y construye la curva característica de operación

Fracción de defectuosos p	*0.00*	*0.10*	*0.30*	*0.50*	*1.00*
Probabilidad de aceptación		.95		.31	

b) Establece dos zonas esencialmente diferentes en las cuales uno pueda modificar el plan de muestreo de arriba para incrementar la probabilidad de aceptar un lote con fracción de defectuosos p = 0.10.

Ayuda: Mantén fijo el tamaño de la muestra ó el número de aceptación y varía adecuadamente el otro valor

(3) Para descubrir el efecto sobre las probabilidades de aceptación de tamaños de muestra variables estudiamos los planes de muestro adicionales: n = 10, a = 1 y n = 20, a = 1.

a) Completa la siguiente tabla

Fracción de defectuosos p		*0.00*	*0.10*	*0.30*	*0.50*	*1.00*
Probabilidad de aceptación:	n = 10 a = 1		0.74		0.01	
	n = 20 a = 1			0.01		

b) Construye las curvas características de operación sobre el mismo conjunto de ejes.

c) Si se conserva el mismo número de aceptación y se incrementa el tamaño de la muestra, ¿cuál es el efecto sobre la probabilidad de aceptar un lote dado?.

(4) Para descubrir el efecto sobre las probabilidades de los números de aceptación variables estudiamos los planes de muestreo adicionales: n = 20, a = 3 y n = 20, a = 5.

a) Llena la siguiente tabla:

Fracción de defectuosos p	*0.00*	*0.10*	*0.30*	*0.50*	*1.00*
Probabilidad de aceptación: n = 20 a = 3			0.11		
n = 20 a = 5		0.99			

b) Construye las curvas OC para los planes considerados sobre el mismo conjunto de ejes.
c) Si el tamaño de la muestra se mantiene y se incrementa el número aceptación ¿Cuál es el efecto sobre la probabilidad de aceptar un lote dado?.

(5º) Se quiere someter a control de calidad una fabricación de lotes de tamaño N = 5000 piezas. Se ha decidido que las muestras sean de n = 20 piezas. ¿Cuánto valdrá, en una primera aproximación, el valor de aceptación a, si se aceptan como válidos los lotes con una proporción de piezas defectuosas p = 0.05?:

a) Calcula la probabilidad de aceptación de un lote con 400 piezas defectuosas.
b) Calcula la probabilidad de aceptación de un lote con 200 piezas defectuosas.
c) Calcula la probabilidad de rechazo de un lote con 200 piezas defectuosas.
d) Calcula la probabilidad de aceptación de unos lotes con proporción de piezas defectuosas $p_1 = 0.02$, $p_2 = 0.04$, $p_3 = 0.2$, $p_4 = 0.4$, $p_5 = 0.6$ y $p_6 = 0.8$.
e) Con los resultados obtenidos hasta aquí dibujar aproximadamente la curva operativa característica de control.
f) Resuelve el mismo ejercicio con los mismos datos pero con una muestra de tamaño n = 20 y valor de aceptación a = 2.
g) Resuelve el mismo ejercicio con los mismos datos pero con una muestra de tamaño n = 40 y valor de aceptación a = 2.
h) Compara y comenta las tres curvas operativas características obtenidas.

EJERCICIOS DE CONTRASTE DE HIPÓTESIS

(1) La hipótesis nula de un médico forense es H_0: "Este hombre está vivo". Si fueras "este hombre", ¿preferirías una prueba con $\alpha = 0.05$ y $\beta = 0.001$ o una prueba con $\alpha = 0.001$ y $\beta = 0.05$?. Explica tus preferencias.

(2) Se ha propuesto un nuevo método para empaquetar los dulces de la marca A como un medio para incrementar las ventas. Se sabe que aproximadamente el 40 % de los clientes potenciales ahora compran la marca A. Si cuando menos seis de los diez clientes siguientes (cada uno puede elegir un dulce de la marca A con el nuevo empaquetado o uno de sus competidores) selecciona la marca A, se concluirá que el nuevo método de empaquetado es efectivo para incrementar las ventas.

(a) Establece la hipótesis nula en términos de p, siendo p la probabilidad de que un cliente dado seleccione la marca A.
(b) Encuentra el nivel de significación para este experimento.
(c) Establece la hipótesis alternativa en términos de p.
(d) Encuentra β para H_a: $p = 0.6$.

(3) Los sacos de uva de una cierta tienda contienen, de acuerdo con la etiqueta, 20 libras de fruta. El gerente de producción afirma que solamente el 10 % de estos sacos no contiene al menos 20 libras de fruta. Para probar esta afirmación se selecciona al azar una muestra de 25 sacos de sus existencias. Se conviene en rechazar su afirmación si cuatro o más sacos tienen menos de 20 libras de fruta. Sea p la fracción real de los sacos que no contienen cuando menos 20 libras de fruta.

(a) Formula H_0 mediante un enunciado concerniente a p.
(b) ¿Cuándo se comete un error tipo I?.
(c) Encuentra α (el riesgo del productor).
(d) ¿Dentro de qué límites esperarías que cayera el número de sacos que tienen peso bajo si realmente H_0 fuera verdadera?.
(e) Si realmente el 30 % de estos sacos de uva no llenan el peso requerido, encuentra β (el riesgo del consumidor).

(4) La probabilidad de que un paciente se recupere de una cierta enfermedad rara se sabe que es 0.20. Para probar la efectividad de una nueva droga se suministra a 20 pacientes afectados con esta enfermedad. Se juzgará que esta droga es inefectiva a no ser que al menos 9 de los 20 pacientes se recuperen, en cuyo caso se harán nuevas pruebas.

(a) Formula la hipótesis nula en términos de la probabilidad de supervivencia, p.
(b) ¿Cuál es la probabilidad de que la nueva droga sea juzgada inefectiva aún cuando el valor de p se eleve a 0.40?
(c) ¿Cuál es la probabilidad de que la droga sea considerada efectiva si realmente es inefectiva?
(d) Define α y β, y establece cuál de estas cantidades se encontró en la parte c).

(5) Se piensa que el queso de bola contenido en dos tanques (tanque A y tanque B) son igualmente deseables. Denotemos con p la probabilidad de que un catador dado exprese su preferencia por el queso del tanque A. Para probar la hipótesis nula, H_o: p= ½, contra la hipótesis alternativa, H_a: $p \neq ½$, a cada miembro de un panel de diez catadores se le pide que juzgue qué queso es más apetecible. Sea X el número de catadores que muestran su preferencia por el queso del tanque A. Supón que la región de rechazo consiste en los valores X = 0, 1, 9 y 10.

(a) Describe el error del tipo I en términos de los quesos.
(b) Describe el error del tipo II en términos de los quesos.
(c) Encuentra α.
(d) Encuentra β si realmente p = 0.60.
(e) Encuentra β si realmente p = 0.90.
(f) Encuentra β si realmente p = 0.99.
(g) De las respuestas registradas para las partes d), e) y f) establece si β es más grande cuando p está cercano al valor especificado en H_o o cuando p es diferente de dicho valor.

(6) El “Método Monte Carlo” es un proceso para determinar una cantidad deseada mediante medias probabilísticas. Como ejemplo consideremos el experimento de la aguja. La longitud de una aguja fina es exactamente un medio de la distancia entre las hendiduras de un piso de madera. La aguja se lanza n veces de manera aleatoria sobre el piso y se observa el número x de veces que la aguja intersecta una hendidura. Se sabe que la probabilidad de intersección p, para una prueba individual es igual a $1/\pi$. Por lo tanto, el valor de π es 1/p y un valor aproximado para π puede obtenerse dividiendo n entre x. Si la aguja se lanza 900 veces, ¿dentro de qué límites estará esta aproximación si x toma valores dentro de dos desviaciones estándar de su media?. **Nota**: $1/\pi = 0.3183$ y $\sqrt{(1/\pi)(1-1/\pi)} = 0.4658$.