Instituto CBQ
Educamos diferente

CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Comparación de dos grupos

UTILIDAD

Es común necesitar comparar dos grupos de estudios, un ejemplo común es el estudio de fármacos, comparando el efecto en un grupo que recibió el tratamiento y uno que recibió un placebo.

Anteriormente contrastamos hipótesis que comparaban un parámetro estimado de la población con un valor elegido, ahora se expande el concepto para comparar un parámetro estimado para dos poblaciones e inferir si estas son iguales o diferentes

INDEPENDENCIA Y MUESTRAS PAREADAS

Dos grupos se definen como independientes cuando los valores de una muestra elegida de una población no condicionan ni son condicionados por los valores de la otra.

Las muestras pareadas no son independientes y generalmente surgen de obtener los resultados del mismo individuo (o gemelos) en distintas condiciones.

CONSIDERACIONES GENERALES RESPECTO A INDEPENDENCIA

Cuando trabajamos con muestras pareadas siempre comparamos medias, cuando son independientes podemos comparar medias o proporciones.

El n en muestras pareadas siempre va a ser igual entre los 2 grupos.

El n en muestras independientes puede ser igual o diferente entre los 2 grupos.

Si el n de las dos muestras es diferente siempre son independientes, si son iguales los n pueden ser independientes o pareadas.

VARIABLE DE RESPUESTA Y FACTOR DE ESTUDIO

En todos los casos de estudio para tener dos muestras que comparar necesitamos de dos variables, aquella a la que mediremos la media o proporción para comparar y la que utilizaremos para dividir en dos categorías.

La primera es llamada variable de respuesta y será cuantitativa si estamos comparando medias o cualitativa si comparamos proporciones (media de glicemia, media de peso, proporción de sanos/enfermos)

La segunda es el factor de estudio y siempre será cualitativa dicotómica, ya que estamos categorizando en dos grupos para comparar (sano/enfermo, hombre/mujer, tratamiento/placebo)

PARA COMPARAR PROPORCIONES ASUMIMOS:

- Las dos muestras son aleatorias simples e independientes.
- El número de aciertos y fallos son por lo menos 5 para cada uno por cada muestra o np y nq es mayor o igual a 15 en las dos muestras.

Es común querer comparar dos proporciones, si las proporciones estimadas son diferentes puede ser por una diferencia en la población o por azar. El test de hipótesis nos permite saber si la diferencia es significativa.

OTRAS GENERALIDADES PROPORCIONES

La diferencia entre dos proporciones muestrales sigue una distribución normal.

Generalmente la hipótesis nula afirma que las dos proporciones son iguales.

Se utiliza para el estadístico de prueba una media entre las diferencias de las proporciones que se calcula:

$$\overline{p} = \left(n_1 p_1 + n_2 p_2\right) / \left(n_1 + n_2\right)$$

El estadístico de prueba es el siguiente:

$$Z_c = {}^{\left(p_1 - p_2\right)} \Big/ {}_{\sqrt{\overline{p}\,\overline{q}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

COMPARAR MEDIAS MUESTRAS PAREADAS

Dos muestras con datos pareados se pueden reducir a una sola muestra conteniendo la diferencia de cada par como variable de estudio, por lo que el problema de comprar medias de muestras pareadas es igual a un test de un grupo en el que planteamos como hipótesis nula que la diferencia de medias es igual a 0.

Por esta razón este procedimiento sigue los mismos supuestos que el test de hipótesis para una media.

COMPARACIÓN MUESTRAS PAREADAS GENERALIDADES

Para llegar al estadístico debemos calcular las diferencias entre todos los datos pareados, su media y su desviación y calculamos usando el siguiente estadístico:

Antes	Después	Diferencia
4	5	1
5	5	0
3	4	1
2	4	2
4	4	0

$$t_c = \frac{\bar{d}}{\hat{s}_d / \sqrt{n}} \qquad gl = n - 1$$

COMPARAR MEDIAS MUESTRAS INDEPENDIENTES

Para comparar dos muestras independientes también utilizamos la diferencia entre los datos de ambas muestras dividido el error estándar, mismo procedimiento teórico que para los casos anteriores.

La complejidad en estos casos surgen de necesitar estimar el error estándar poblacional a partir de los muestrales.

DIFERENCIA DE CASOS
VARIANZA POBLACIONAL CONOCIDA

La primera posibilidad, y mas sencilla, es conocer la varianza poblacional y el estadístico se calcula de la siguiente manera:

$$Z_c = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}}$$

Si las varianzas coinciden podemos simplificar el cálculo en:

$$Z_c = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma\sqrt{1/n_1 + 1/n_2}}$$

VARIANZA POBLACIONAL DESCONOCIDA Y DIFERENTE ENTRE MUESTRAS

En este caso es igual que el anterior, solo que sigue una distribución t, utilizando las varianzas muestrales.

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\hat{s}_1^2/n_1 + \hat{s}_2^2/n_2}}$$

El cálculo de los grados de libertad del estadístico se realiza de la siguiente manera:

$$gl = \frac{\left(\hat{s}_1^2/n_1 + \hat{s}_2^2/n_2\right)^2}{\frac{\left(\hat{s}_1^2/n_1\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\hat{s}_2^2/n_2\right)^2}{n_2 - 1}}$$

VARIANZA POBLACIONAL DESCONOCIDA E IGUAL ENTRE MUESTRAS

El estadístico en esta situación es:

$$t_c = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$gl = n_1 + n_2 - 2$$

El valor Sp se calcula:

$$s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)\hat{s}_1^2 + (n_2 - 1)\hat{s}_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

PREGUNTA 1

En un contraste de hipótesis el error de tipo II es:

a) Rechazar la hipótesis nula siendo cierta
b) No rechazar la hipótesis nula siendo cierta
c) No rechazar la hipótesis nula siendo falsa
d) Rechazar la hipótesis nula siendo falsa

PREGUNTA 2

En un contraste de hipótesis, la potencia del test es:

a) La probabilidad de rechazar la hipótesis nula siendo falsa
b) La probabilidad de no rechazar la hipótesis nula siendo cierta
c) No rechazar la hipótesis nula siendo falsa
d) No rechazar la hipótesis alternativa siendo cierta

PREGUNTA 3

Los estadísticos se calculan:

a) Suponiendo cierta la hipótesis alternative
b) Suponiendo cierta la hipótesis nula
c) Suponiendo probables ambas hipótesis
d) Suponiendo posibles ambas hipótesis

PREGUNTA 4

El valor-p (en un contraste unilateral a la derecha) es:

a) La probabilidad que el estadístico tome valores mayores al valor positivo y menores al negativo
b) La probabilidad que el estadístico tome valores cercanos a la media
c) La probabilidad que el estadístico tome valores iguales o mayores al observado
d) La probabilidad que el estadístico tome valores iguales o menores al observado

PREGUNTA 5

	Grupo robótico (n = 28)	Grupo laparoscópico (n = 28)	Valor de p
Edad (años)	68 ± 9,1	61,5 ± 15,0	0,055
Sexo (n) M/F (%)	12/16; (43/57)	17/11; (61/39)	0,73
Índice de co-morbilidad	2,96 ± 1,0	2,93 ± 0,6	0,89
IMC	28,59 ± 2,5	26,75 ± 5,6	0,12
Hemoglobina preoperatoria (g/L)	12,54 ± 2,3	12,77 ± 1,8	0,68
Hematocrito preoperatorio (%)	38,57 ± 5,5	39,43 ± 6,8	0,72
Distancia al margen anal (cm)	22,7 ± 8,5	22,44 ± 8,8	0,91
ASA I- II/III (%)	14/14; (50/50)	20/8; (71/29)	0,1
T1-T2/T3 (%)	15/13; (54/46)	21/7; (75/25)	0,1

Resultados expresados como media ± desviación estándar.

F: Femenino; IMC: índice de masa corporal; M: Masculino.

El valor-p para el IMC, según las consideraciones estadísticas de los autores indica que:

a) El IMC es igual entre ambos grupos

b) El IMC es diferente entre ambos grupos

c) No puedo afirmar que el IMC es diferente

d) El IMC es mayor en el grupo robótico

PREGUNTA 6

	Grupo robótico (n = 28)	Grupo laparoscópico (n = 28)	Valor de p
Edad (años)	68 ± 9,1	61,5 ± 15,0	0,055
Sexo (n) M/F (%)	12/16; (43/57)	17/11; (61/39)	0,73
Índice de co-morbilidad	2,96 ± 1,0	2,93 ± 0,6	0,89
IMC	28,59 ± 2,5	26,75 ± 5,6	0,12
Hemoglobina preoperatoria (g/L)	12,54 ± 2,3	12,77 ± 1,8	0,68
Hematocrito preoperatorio (%)	38,57 ± 5,5	39,43 ± 6,8	0,72
Distancia al margen anal (cm)	22,7 ± 8,5	22,44 ± 8,8	0,91
ASA I- II/III (%)	14/14; (50/50)	20/8; (71/29)	0,1
T1-T2/T3 (%)	15/13; (54/46)	21/7; (75/25)	0,1

Resultados expresados como media ± desviación estándar.

F: Femenino; IMC: índice de masa corporal; M: Masculino.

En el test para Hemoglobina preoperatoria (g/L) en la tabla 1 se usó:

a) Test de chi cuadrado

b) Test de comparación de medias dependientes

c) Test de comparación de medias independientes

d) Test de comparación de 2 proporciones

PREGUNTA 7

	Grupo robótico (n = 28)	Grupo laparoscópico (n = 28)	Valor de p
Edad (años)	68 ± 9,1	61,5 ± 15,0	0,055
Sexo (n) M/F (%)	12/16; (43/57)	17/11; (61/39)	0,73
Índice de co-morbilidad	2,96 ± 1,0	2,93 ± 0,6	0,89
IMC	28,59 ± 2,5	26,75 ± 5,6	0,12
Hemoglobina preoperatoria (g/L)	12,54 ± 2,3	12,77 ± 1,8	0,68
Hematocrito preoperatorio (%)	38,57 ± 5,5	39,43 ± 6,8	0,72
Distancia al margen anal (cm)	22,7 ± 8,5	22,44 ± 8,8	0,91
ASA I- II/III (%)	14/14; (50/50)	20/8; (71/29)	0,1
T1-T2/T3 (%)	15/13; (54/46)	21/7; (75/25)	0,1

La hipótesis nula usada en el test para comparar la "Distancia al margen anal (cm.)" es:

a) La Distancia al margen anal (cm.) y el grupo están asociados

b) El promedio de distancia al margen anal (cm.) es diferente entre grupo robótico y grupo laparoscópico

c) La proporción de Distancia al margen anal (cm.) es igual entre grupo robótico y grupo laparoscópico

d) El promedio de Distancia al margen anal (cm.) es igual entre grupo robótico y grupo laparoscópico

PREGUNTA 8

	Grupo robótico (n = 28)	Grupo laparoscópico (n = 28)	Valor de p
Edad (años)	68 ± 9,1	61,5 ± 15,0	0,055
Sexo (n) M/F (%)	12/16; (43/57)	17/11; (61/39)	0,73
Índice de co-morbilidad	2,96 ± 1,0	2,93 ± 0,6	0,89
IMC	28,59 ± 2,5	26,75 ± 5,6	0,12
Hemoglobina preoperatoria (g/L)	12,54 ± 2,3	12,77 ± 1,8	0,68
Hematocrito preoperatorio (%)	38,57 ± 5,5	39,43 ± 6,8	0,72
Distancia al margen anal (cm)	22,7 ± 8,5	22,44 ± 8,8	0,91
ASA I- II/III (%)	14/14; (50/50)	20/8; (71/29)	0,1
T1-T2/T3 (%)	15/13; (54/46)	21/7; (75/25)	0,1

Suponiendo que la distribución de Hematocrito preoperatorio es normal, en el grupo laparoscópico, aproximadamente:

a) El 16% de los pacientes tienen valores menores a 32,63

b) El 16% de los pacientes tienen valores mayores a 33,07

c) El 16% de los pacientes tienen valores menores a 49,57

d) El 50% tiene valores mayores a 38,57

PREGUNTA 9

En un contraste de una proporción muestral y un valor teórico, se considera como nivel de significación 10% para realizer un contraste unilateral con cola a la izquierda. La region de rechazo de la hipótesis nula (o crítica) es

a) Valores del estadístico mayores a 1.65

b) Valores del estadístico menores a -1.65

c) Valores del estadístico mayores a 1.28

d) Valores del estadístico menores a -1.28

PREGUNTA 10

Si considero un nivel de significación de 1%, respecto al tiempo operatorio:

a) Puedo afirmar que en promedio es mayor en el grupo robótico
b) Puedo afirmar que en promedio es menor en el grupo robótico
c) Puedo afirmar que en promedio son diferentes
d) No puedo afirmar que en promedio son diferentes

	Grupo robótico (n = 28)		Grupo laparoscópico (n = 28)		Valor de p
Tiempo de preparación (min)	110,5 ± 27,5		44,4 ± 11,2		0,0001*
Tiempo operatorio (min)	159,4 ± 43,5		135,1 ± 29,2		0,017*
Tipo de cirugía realizada (%)	Sigmoidectomías	22 (78,5%)	Sigmoidectomías	22 (78,5%)	
	Resecciones anteriores	6 (21,4%)	Resecciones anteriores	4 (14,2%)	
	Amputaciones	0	Amputaciones	2 (7,1%)	
Complicaciones n (%)	4 (14,28)		4 (14,28)		ns
Conversiones (%)	2 (7,14)		2 (7,14)		ns
Grado de fatiga del cirujano[16,22] (%)	Leve 6 (21)		Leve 5 (18)		0,68
	Moderado 19 (68)		Moderado 20 (71)		
	Severo 3 (11)		Severo 3 (11)		
Estancia hospitalaria (días)	9,3 ± 8,1		9,2 ± 6,8		0,79
Dolor día 1	2,5 ± 1,0		2,6 ± 1,0		0,74
Dolor día 2	1,8 ± 0,7		1,7 ± 0,7		0,81
Dieta oral (días)	2,3 ± 0,67		2,5 ± 1,1		0,31
Deambulación (días)	1,7 ± 1,2		1,6 ± 1,2		0,76
Drenaje (días)	3,8 ± 3,0		4,4 ± 1,6		0,39

Resultados expresados como media ± desviación estándar.

PREGUNTA 11

Supongamos que conocemos que la proporción de “resecciones anteriores” en la población de individuos que se realizan laparoscopia es 0,14. Si se desea demostrar que existe una menor proporción en la población que se realiza cirugía robótica, con un alfa de 0,05 a partir de una muestra de tamaño 28 se obtiene una proporción de 0,124. Las hipótesis a plantear son:

a) Ho) $p=0,14$, Ha) $p>0,14$

b) Ho) $p=0,214$, Ha) $p>0,214$

c) Ho) $p=0,14$, Ha) $p<0,14$

d) Ho) $p=0,14$, Ha) $p\neq 0,14$

PREGUNTA 12

En la sección "Resultados" de este estudio dice: "El promedio de edad del primer grupo fue de 57,6 años (DS=5.1 años) y de 53.0 años (DS=5.8 años) el del segundo (p=0,02)". La hipótesis nula del contraste realizado es:

a) La edad promedio de los dos grupos es igual

b) La edad promedio de los dos grupos difiere

c) La edad promedio de los pacientes del grupo que recibe placebo es menor que la del tratado con glucosamine

d) La edad promedio de los pacientes del grupo que recibe placebo es mayor que la del tratado con glucosamina

PREGUNTA 13

El estadístico a utilizar en el contraste referido en la pregunta anterior es:

a) Z
b) T
c) Chi cuadrado

PREGUNTA 14

¿Para cuál de los siguientes valores de alfa es significativa la diferencia de las medias de edad de los dos grupos?:

a) 0,1%

b) 0,2%

c) 1,0%

d) 5,0%

Valoración funcional en pacientes con osteoartrosis de rodilla tratados con glucosamina y un programa de rehabilitación

Gladys Pech Moguel,* Roberto Coronado Zarco,** María del Pilar Diez García,*** Saúl Renán León Hernández,**** Daniel D. Chávez Arias*****

Centro Nacional de Rehabilitación

RESUMEN. La osteoartrosis es el padecimiento reumático más frecuentemente observado en la práctica clínica. El objetivo de este estudio es valorar la eficacia de un programa de Rehabilitación y la glucosamina haciendo una valoración funcional por medio de la escala de WOMAC. Se formaron 2 grupos balanceados aleatorizados, el grupo A con glucosamina y el grupo B con un placebo, a ambos se les implementó un programa de ejercicios. Contestaron la escala funcional de WOMAC al inicio, a los 2 meses y al final del estudio. El promedio de edad del grupo A fue de 57.6 años y del grupo B de 53.0 años ($p = 0.02$), los valores iniciales de ambos grupos fueron iguales en las 3 variantes analizadas (dolor, rigidez y dificultad) con un total de $p = 0.98$, para observar mejor los resultados se formaron tres subgrupos de edad. Ambos tratamientos son beneficiosos para el manejo de la osteoartrosis de rodilla, hubo mejoría funcional en ambos grupos. En los subgrupos de edad se observó que a mayor edad, mejor respuesta al tratamiento con glucosamina al disminuir los puntos de la escala de WOMAC.

Palabras clave: osteoartrosis, glucosamina, rehabilitación, rodilla.

SUMMARY. The osteoarthritis is the most frequently observed rheumatic disease in the clinical practice. The objective of this study is to value the effectiveness of a program of exercises and the glucosamine with a functional assessment by means of the WOMAC scale. We formed 2 randomized balanced groups, group A with glucosamine and the group B with a placebo, both groups were submitted to a rehabilitation program. Assessing the WOMAC functional scale at the beginning, 2 months and at the end of the study. The average age of group A was of 51.7 years and of group B 53.0 years ($p = 0.02$), initial variables in both groups were the same (pain, rigidity and difficulty) ($p = 0.98$), we formed three age subgroups. We observed beneficial effects (assessed by WOMAC) in both groups, there was functional improvement. In the age subgroups we observed that at a greater age, better answer to the treatment with glucosamine with diminishing points at the WOMAC scale.

Key words: osteoarthritis, glucosamine, rehabilitation, knee.