Continuamos ampliando las técnicas.

Ahora es el turno de la tabla ANOVA de dos factores. Es una generalización de la ANOVA normal pero vamos un paso más allá.

Estamos muy cerquita de los modelos. Así que cada vez nos acercamos al gran potencial

En este caso:

Como siempre en estadística tienes:

* Una variable respuesta (dependiente): medida
* Dos variables de estudio (independiente): 2 factores

El objetivo es cuantificar cómo influyen los grupos en las medidas. Es la primera vez que ponemos dos variables de entrada al modelo. Esto se pone interesante ;)

# UTILIZANDO LAS TABLAS ANOVA DE DOS FACTORES

Queremos comparar si la variable diff\_ODI =ODImes0 – ODI mes1 cómo le afecta el factor Grupo de tratamiento y el factor NHD.

Y también queremos ver su interacción.

* Variable de estudio (factor): NHD, Grupo e NHD\*Grupo
* Variable respuesta (medida): diff\_ODI

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 509 | 1 medida con dos factores de grupos independientes | Media | Two way ANOVA - caso balanceado |
| Media | Two way ANOVA - caso NO balanceado |
| Mediana | Scheirer Ray Hare test |

## Paso 1 – Define la preguntas u objetivo

El objetivo lo acabamos de definir pero escríbelo aquí para seguir el orden de la hoja de trabajo de los test estadísticos.

|  |
| --- |
| *Escribe el objetivo y define la variable respuesta y la variable de estudio:*  *El objeto de estudio es validar si la variable diff\_oddi (odimes0 – odimes1) se ve afetada por los factores Grupo de Tratamiento , NHD y por estos dos juntos.*   * *Variable respuesta (dependiente):\_\_diffodi \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* * *Variable estudio (independiente):Grupo y NHD* |

## Paso 2 – Describe la pregunta con estadística descriptiva

Antes de nada, es muy interesante visualizar la información que queremos analizar.

En el test de normalidad nos interesa dibujar:

* El boxplot de dos factores
* Diagrama de medias o barras de error de dos factores

|  |
| --- |
| *Copia los gráficos aquí*    Como se observa en los gráficos al parecer si hay diferencias o si afecta el factor tratamiento pues se ve mejorías mucho mas claras en los pacientes que recibieron en el tratamiento experimental o avanzando. Y en el caso del factor No de Hernias hay evidencias entre grupo.  A continuación analizaremos con algunos test si son observaciones balanceadas (tabla de contingencias), su normalidad y si los factores NHD, Grupo de tratamiento y Grupo Tratamiento \* NHD afectan la variable mejoría. |

## Paso 3 – Rellena la plantilla de contraste

Para analizar este estudio podemos utilizar un contraste de hipótesis siguiendo estos puntos.

Para analizar más de dos grupos puedes seguir este proceso:

Mira si el caso es balanceado calculando la tabla de contingencias de dos factores.

Si todas las celdas son iguales en número es un caso balanceado. Lo normal es que no lo sea.

Aplicar la tabla ANOVA de dos factores

* Mira la normalidad de los residuos

Entonces:

* Si son normales 🡪 ANOVA es ok
* Si no son normales 🡪 Scheirer Ray Hare

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 509 | 1 medida con dos factores de grupos independientes | Media | Two way ANOVA - caso balanceado |
| Media | Two way ANOVA - caso NO balanceado |
| Mediana | Scheirer Ray Hare test |

Para el ejercicio no hace falta que compruebes la normalidad de los residuos. Vamos a trabajarlo directamente con la tabla ANOVA para no complicar.

|  |
| --- |
| **Define la H1 o hipótesis de investigación:**  Se busca definir o validar si los factores Grupo de Tratamiento y No de Hernias influyen en la variable Mejoría |
| **Define la H0 o hipótesis nula:**  Se parte de la base que ninguno de los factores Grupo de Tratamiento y No de Hernias influyen en la variable Mejoría |
| **Umbral de contraste (alpha):**  5% = 0.05 |

|  |
| --- |
| **Test Estadístico (selección del test):**  **Validamos si son observaciones Balanceadas o no**  Como se observa **no son balanceadas** y por lo tanto se debe usar un two way test para observaciones no balaceadas en caso de que haya normalidad(paramétrico)  **TEST PARAMETRICOS**  **CASOS BALANCEADOS:** \*\*Se coloca como parte de la practica, pero en este caso no debe usarse ya que no esta balanceado   * Test Two Way Anova (caso balanceado) Factores Independientes.   se observa que usando este test se ve que ambos factores influyen en la variable respuesta (aditiva)   * Two way anova multiplicativo balanceado (Por si hay dudas si las variables categóricas son dependientes entre si)     Para este caso el factor combinado Grupo\*NHD no parece tener efecto en la variable respuesta. Por lo que afectan de manera independientes  **Valido la Normalidad de la Anova (grupo + nhd)**  En este caso los datos no presentan características de normalidad por lo que habría que usar test no Parametricos para two way anova  Scheirer Ray Hare test    **Valido la Normalidad de la Anova (grupo \* nhd)**    Igual que el anterior shapiro.test para este caso tampoco muestra que sean normales      **CASO NO BALANCEADO (PARAMETRICO)**  Este caso se usa cuando las observaciones y la tabla de contingencia no están balanceadas pero son normales y varianzas iguales…  **Anova(resultado aov multiplicativa,type=”III”)**    En este caso se nota que grupo de tratamiento tiene mas inflencia que NHD aunque ambas tienen impacto  **TEST NO PARAMETRICO**  **(PARA EL CASO DE ESTUDIO AL NO SER DITRIBUCIONES NORMALES SE DEBE USAR ESTE TEST) sheirerRayHare test**    Para el caso de estudio al no tener una distribución Normal se debe realizar el **scheirerRayHare** y como se observa muestra que tanto tratamiento y nhd sin influyen en la variable diffodd  **GLH Grupo**    En este caso el grupo tratamiento parece tener influencia en diff odi  **GLH NHD**    En este caso el NHD  parece tener influencia en diff odi en la combinaciones  1 Hernia – Sin Hernia, 2 Hernia – Sin Hernia  **Pair Wise Comparison (SOLO SE USA EN CASOS BALANCEADOS Y EN ESTE CASO NO ES BALANCEADO)**  **Comprueba las restricciones:**  No aplica |
| **Significación o p-valor:**  p-valor = Grupo Tratamiento p-valor = < 2.2 e-16  p-valor = NHD p-valor = 0.00159 |
| **Respuesta:**  **Como se observa los p-valores tanto de Grupo y NHD (usando el test two way anova no paramétrico) muestran valores inferiores al p-valor** |

## Paso 4 – Conclusión

Juntamos la información del test y el de la descripción de datos.

|  |
| --- |
| *Luego de realizadas las graficas descriptivas se podía observar que tanto el grupo de tratamiento y el nhd si parecían mostrar tener impacto en la variable diffoddi.*  *Se pudo validar si las tablas de contingencias y no estaban balanceadas por lo que el siguiente paso fue validar si habían normalidad y no la hubo por lo que decidnos usar el test no paramétrico* ***scheirerRayHare*** *mostrando claramente que tanto Grupo y NHD influyen en la variable diffodi por lo que descartamos la H0 y aceptamos la H1.* |

# CALCULA LA TABLA ANOVA DE DOS FACTORES SIN LA INTERACCIÓN

En el ejercicio anterior has calculado con la interacción Grupos”NHD.

Quítale esta interacción y compara los dos cálculos

El Paso1 1 , 2 y 3 son casi iguales que el anterior.

Solo cambia el resultado final.

## Paso 1 – Define la preguntas u objetivo

|  |
| --- |
| *Define el objetivo en clave a las variables* |

## Paso 2 – Describe la pregunta con estadística descriptiva

|  |
| --- |
| *Utiliza las herramientas gráficas para conseguir tu objetivo*   * *Boxplot por dos factores* * *Diagrama de error de dos factores* |

## Paso 3 – Rellena la plantilla de contraste

|  |
| --- |
| **Define la H1 o hipótesis de investigación: (hipótesis de diferencias)**  H1: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| **Define la H0 o hipótesis nula: (la contraria a la H1)**  H0: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| **Umbral de contraste (alpha):**  5% = 0.05 |
| **Test Estadístico (selección del test): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **Comprueba las restricciones: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **Significación o p-valor: (el resultado del test)**  p-valor = |
| **Respuesta: (si el p-valor <5% 🡪 te quedas con la H1)** |

## Paso 4 – Conclusión

|  |
| --- |
| *Utiliza la información de test y los gráficos y estadísticos que has calculado* |

¡Enhorabuena!

Tómate un respiro y celébralo con quien te apetezca

¡Seguimos!