



GENERALIZANDO LA TABLA ANOVA

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 $\text{diff_ODI} = \text{ODI}_{\text{mes0}} - \text{ODI}_{\text{mes1}}$ 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 $\text{NHD} \times \text{Grupo}$
- 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:

- Variable respuesta (dependiente): Diff ODI
- Variable estudio (independiente): Grupo y NHD

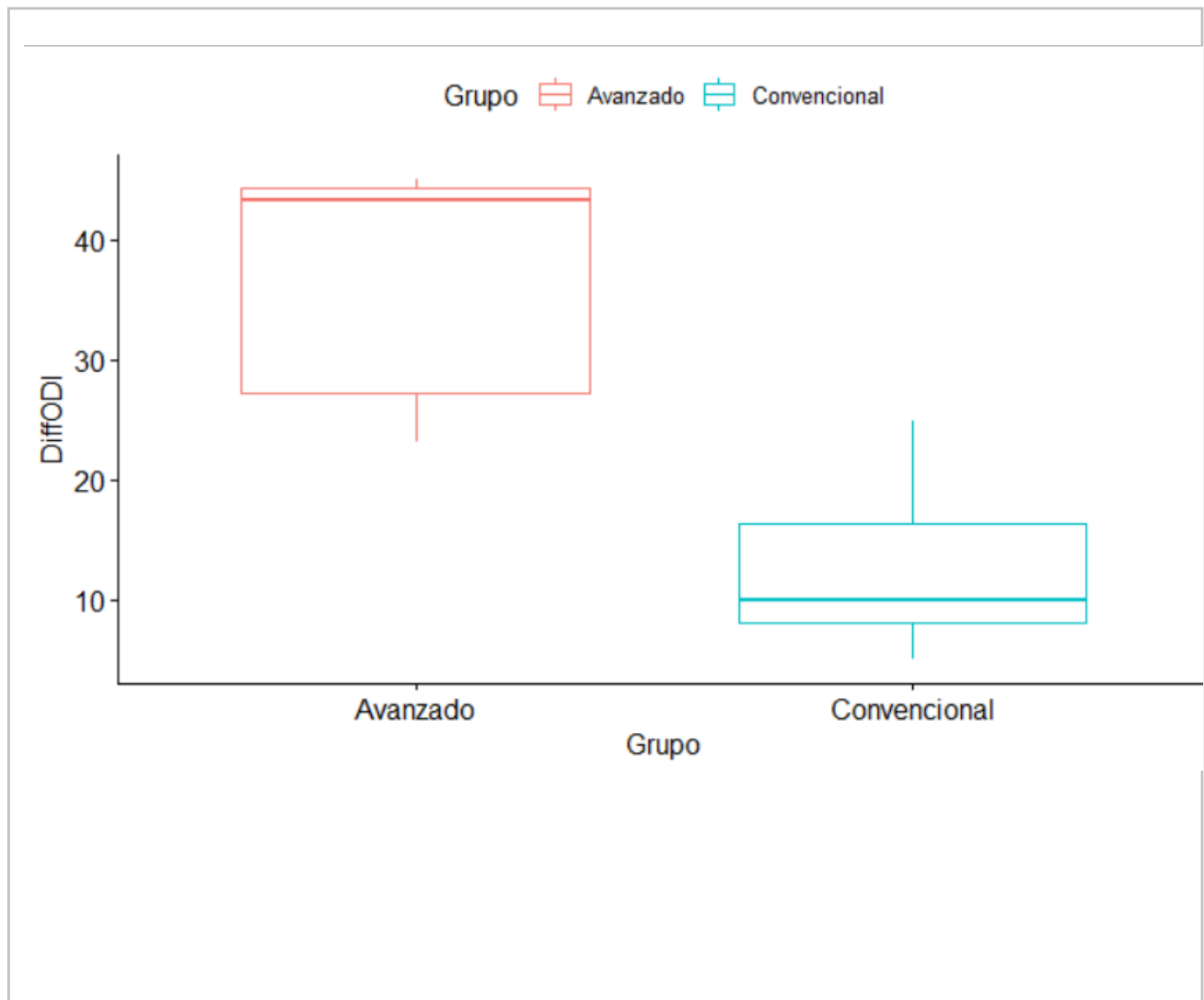
Identificar si los factores grupo y NHD influyen sobre la variable respuesta Diff ODI

Paso 2 – Describe la pregunta con estadística descriptiva

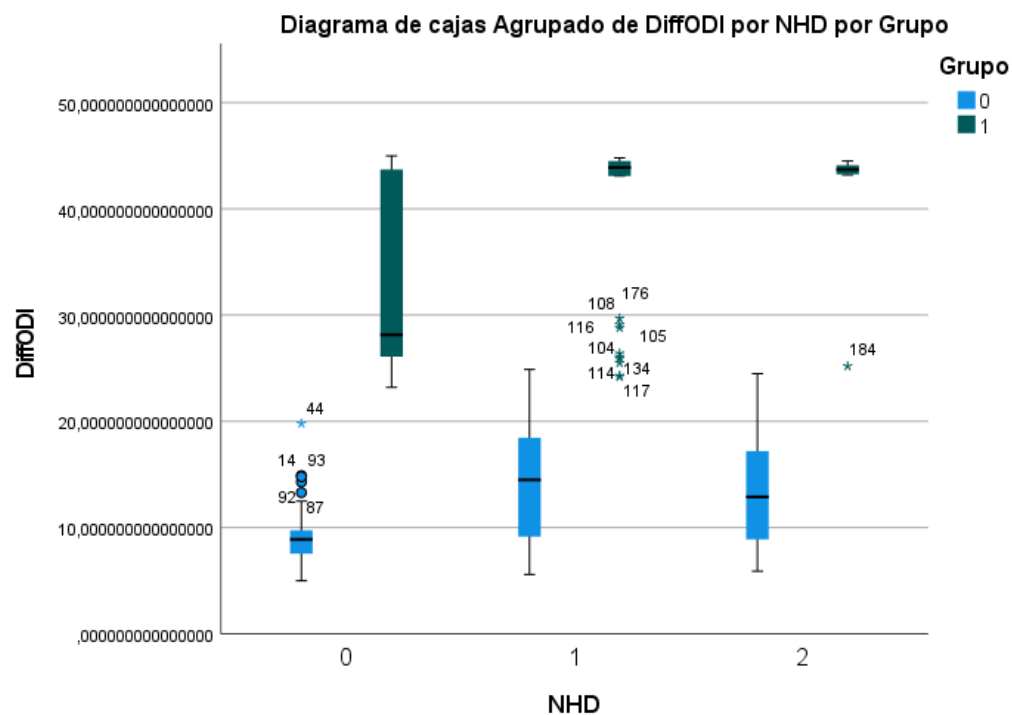
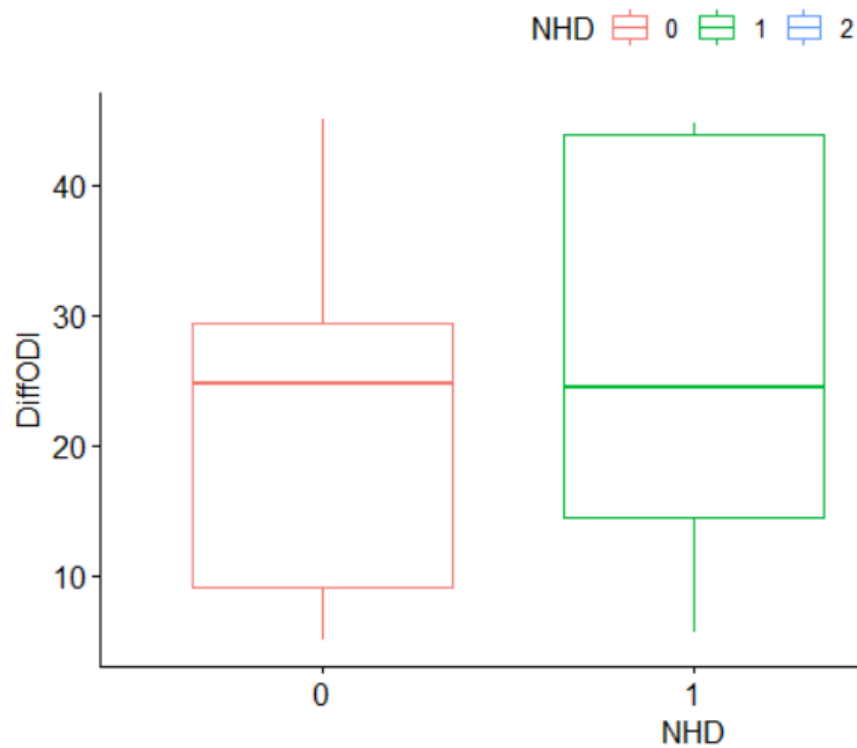
Antes de nada, es muy interesante visualizar la información que queremos analizar.

En el test de normalidad nos interesa dibujar:

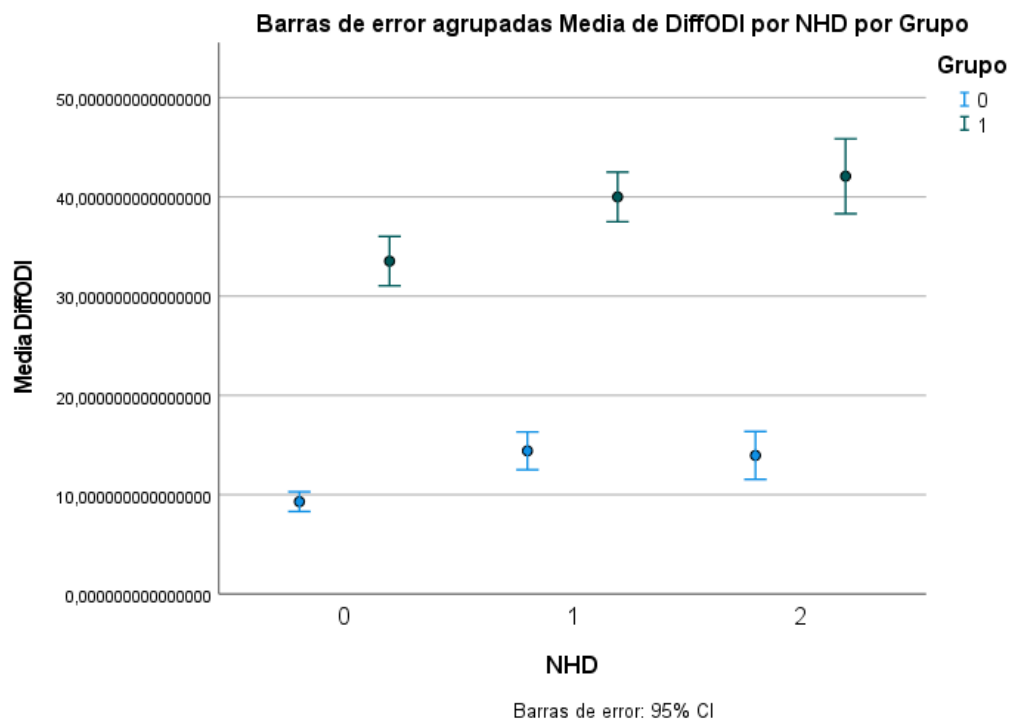
- El boxplot de dos factores
- Diagrama de medias o barras de error de dos factores



GENERALIZANDO LA TABLA ANOVA



GENERALIZANDO LA TABLA ANOVA



		Grupo	
		0	1
NHD	0	39	50
	1	39	38
	2	23	11

No balanceados



GENERALIZANDO LA TABLA ANOVA

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: Alguno de los factor; grupo o NHD influye sobre la variable respuesta Diff ODI
Define la H0 o hipótesis nula: Los factores Grupo y NHD no influyen sobre la variable respuesta DIFF ODI
Umbral de contraste (alpha): 5% = 0.05
Test Estadístico (selección del test): Scheirer Ray Hare test

GENERALIZANDO LA TABLA ANOVA

Comprueba las restricciones: distribución normal

Significación o p-valor:

p-valor = 0.0734

Respuesta:

La suma de NHD y Grupo no influyen sobre la variable respuesta DIFF ODI

Paso 4 – Conclusión

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

Aditivo

```
Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Grupo      1 30334   30334  672.24 < 2e-16 ***
NHD        1 1401    1401   31.05 8.22e-08 ***
Grupo:NHD   1  146     146    3.24 0.0734 .
Residuals 196 8844     45
```

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

La interaccion de los dos factores no es significativa

Normalidad de los residuos

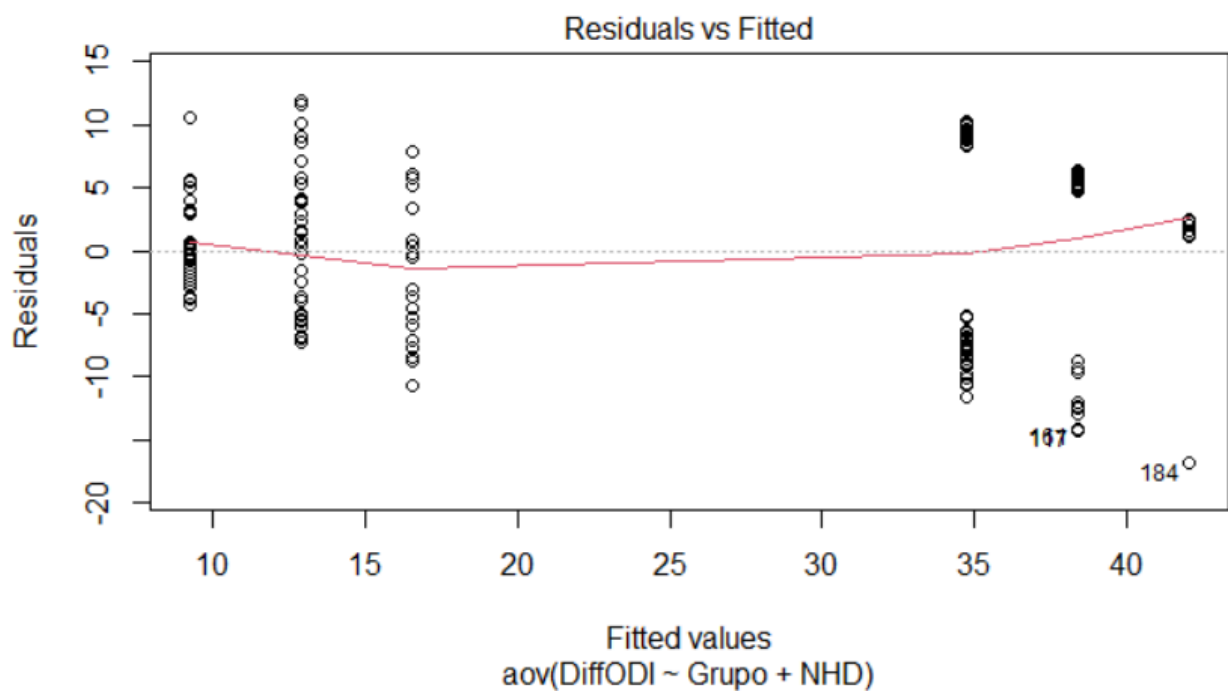
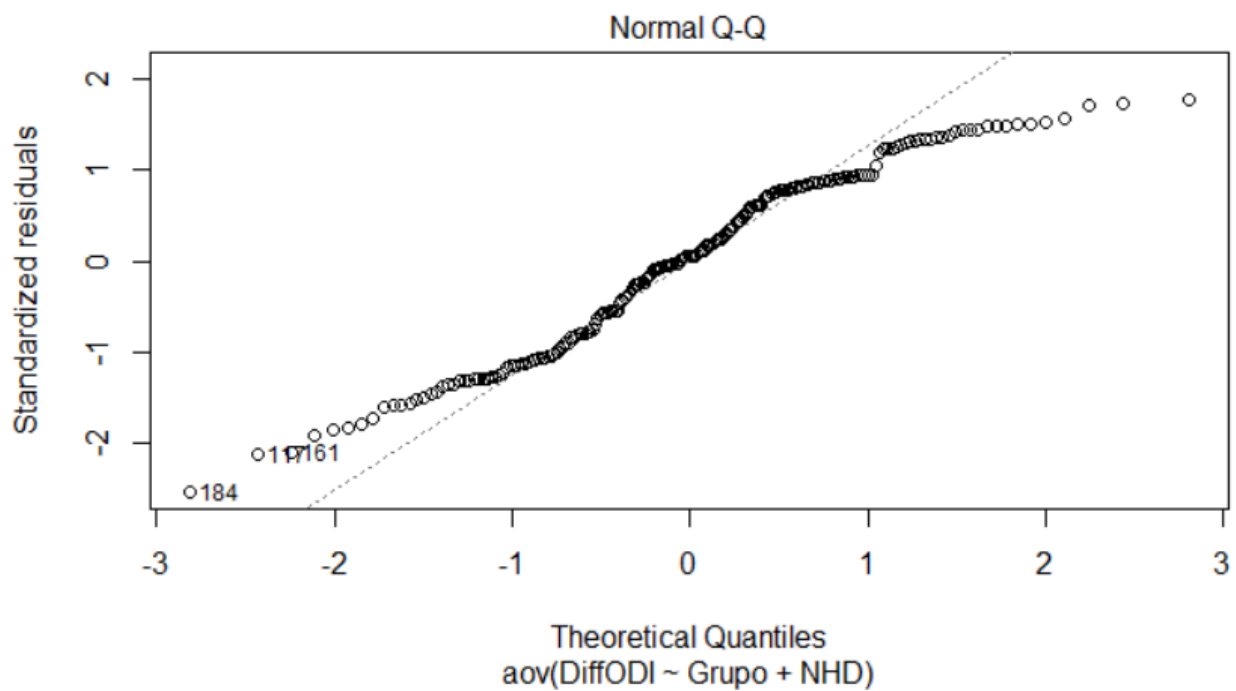
Shapiro-Wilk normality test

data: aov_residuos

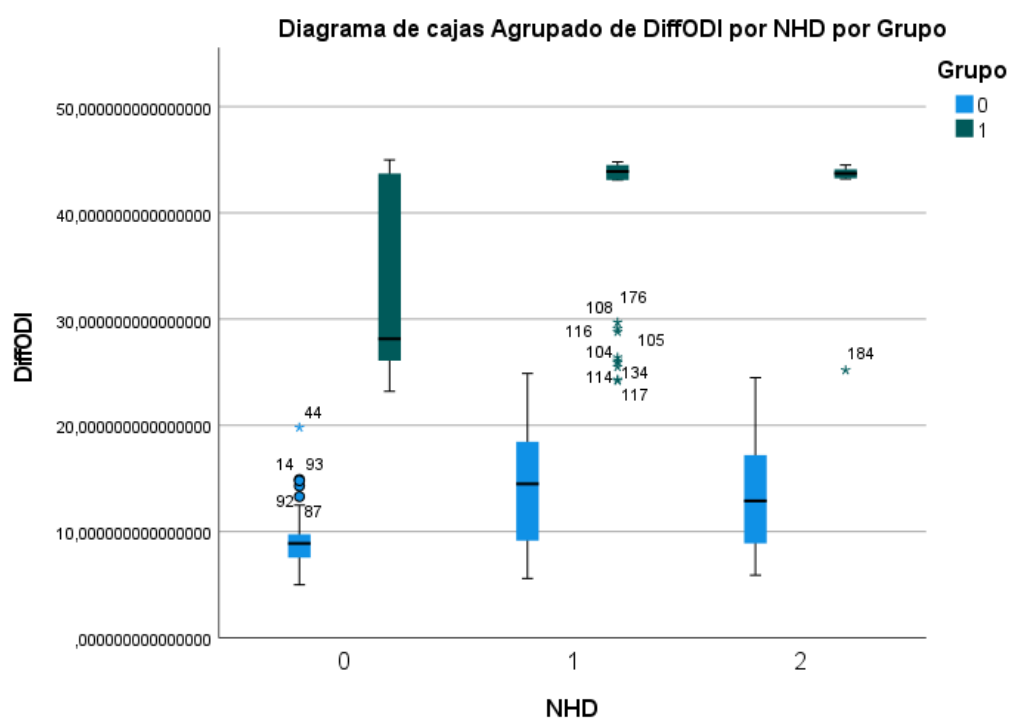
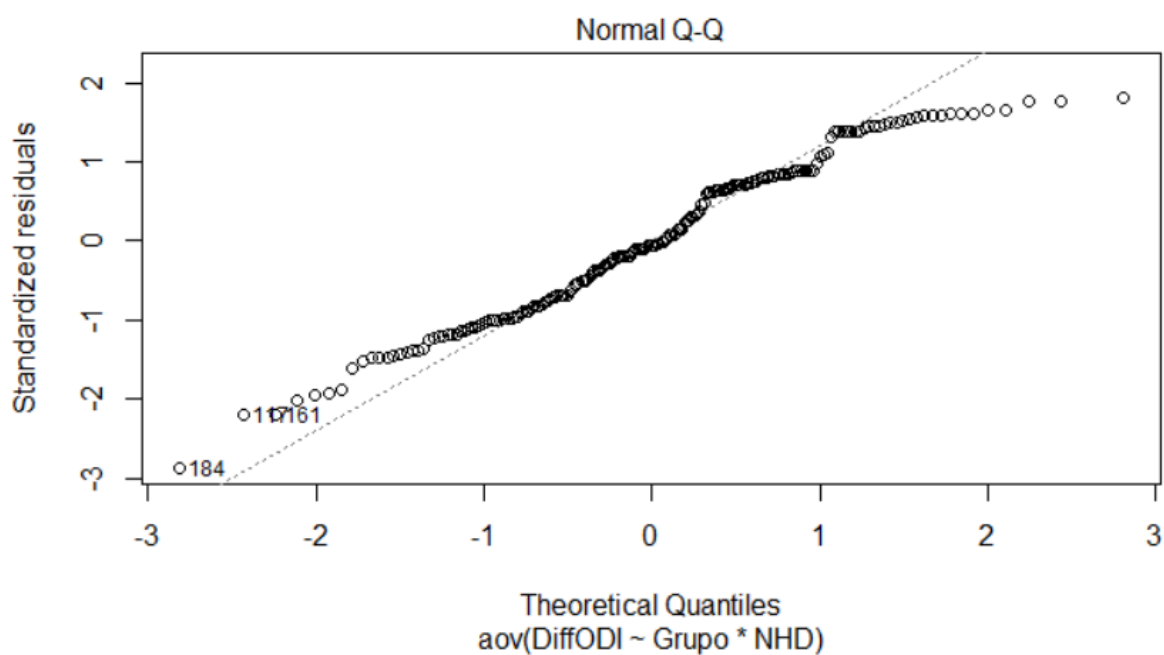
W = 0.96397, p-value = 5.447e-05

Los residuos no tienen distribución normal

GENERALIZANDO LA TABLA ANOVA



GENERALIZANDO LA TABLA ANOVA



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

Solo cambia el resultado final.

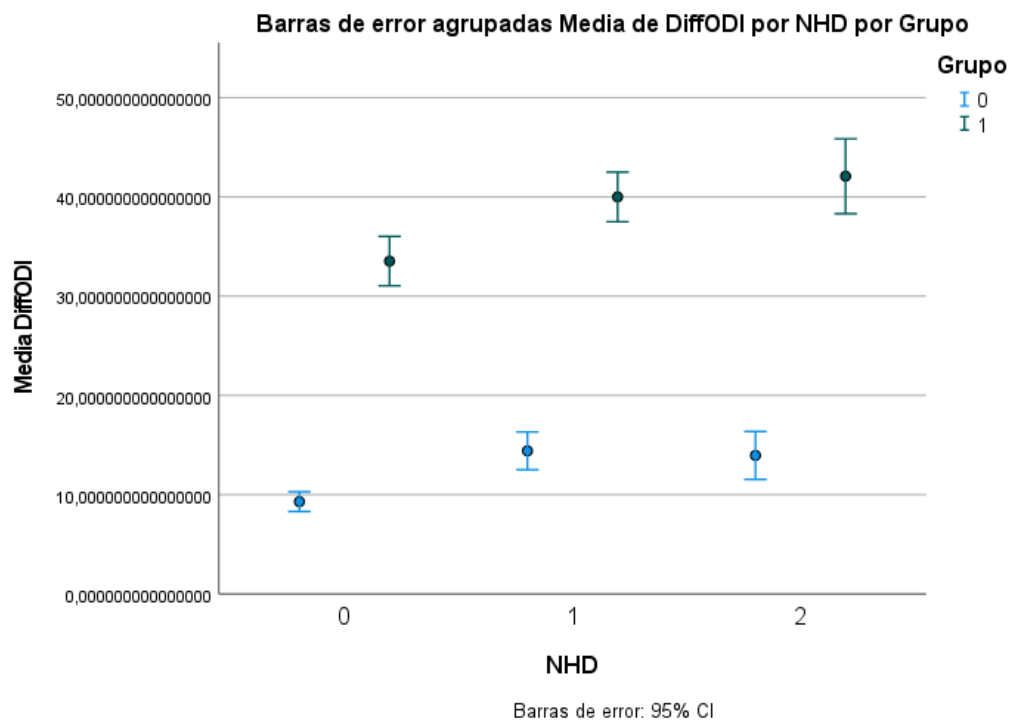
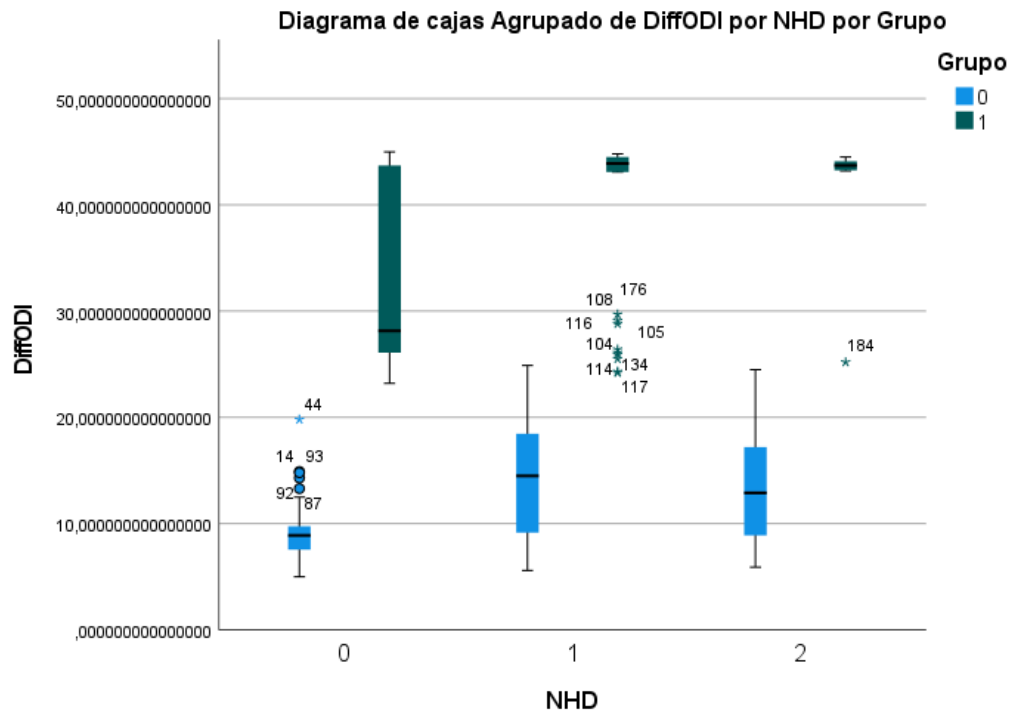
Paso 1 – Define la preguntas u objetivo

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*

GENERALIZANDO LA TABLA ANOVA



	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Grupo	1	30334	30334	664.7	< 2e-16 ***
NHD	1	1401	1401	30.7	9.55e-08 ***

GENERALIZANDO LA TABLA ANOVA

Residuals 197 8991 46

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Normalidad de los residuos

Shapiro-Wilk normality test

data: aov_residuos

W = 0.96397, p-value = 5.447e-05

Los residuos no tienen distribución normal

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: DiffODI

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	32151,642 ^a	5	6430,328	145,496	,000
Intersección	101309,541	1	101309,541	2292,286	,000
NHD	1758,949	2	879,475	19,899	,000
Grupo	26196,032	1	26196,032	592,726	,000
NHD * Grupo	86,048	2	43,024	,973	,380
Error	8573,994	194	44,196		
Total	161064,910	200			
Total corregido	40725,636	199			

a. R al cuadrado = ,789 (R al cuadrado ajustada = ,784)

La interacción de los 2 factores NHD y Grupo no es significativa pero los factores por separado si influyen sobre diff ODI

Paso 3 – Rellena la plantilla de contraste

Define la H1 o hipótesis de investigación: (hipótesis de diferencias)

H1: Alguno de los factor; grupo o NHD influye sobre la variable respuesta Diff ODI

Define la H0 o hipótesis nula: (la contraria a la H1)

H0: Los factores Grupo y NHD no influyen en DIFF ODI

Umbral de contraste (alpha):

5% = 0.05

Test Estadístico (selección del test): Scheirer Ray Hare test

Comprueba las restricciones: Distribución no normal

GENERALIZANDO LA TABLA ANOVA

Significación o p-valor: (el resultado del test)

p-valor = $2e-16$ ***

Respuesta: (si el p-valor $< 5\%$ □ te quedas con la H1) Los factores NHD y Grupo influyen en la variable respuesta DIFF ODI

Paso 4 – Conclusión

Ambos factores influyen sobre la variable respuesta diff ODI

¡Enhorabuena!

Tómate un respiro y celébralo con quien te apetezca

¡Seguimos!