

**Universidad de Costa Rica**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Escuela de Ciencias de la Computación e Informática**

**CI-0131 Diseño de Experimentos**

Dr. Ignacio Díaz Oreiro

Grupo 01

**Trabajo en clase. Análisis de interacciones**

David Meléndez Aguilar, C04726

I ciclo 2025

**Resultado 1.** Muestre el resultado del comando Summary(res.aov\_inter)

```
> summary(res.aov_inter)
```

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)	
Herramienta	1	14.2	14.21	2.187	0.1450	
Experiencia	2	461.7	230.83	35.526	1.42e-10	***
Herramienta:Experiencia	2	44.4	22.19	3.416	0.0401	*
Residuals	54	350.9	6.50			

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

**Pregunta 1.** Indique si :

1. La variable Experiencia es significativa o no  
R/ Asumiendo el nivel de significación de 0.05, la experiencia es significativa
2. La variable Herramienta es significativa o no  
R/ Asumiendo el nivel de significación de 0.05, la herramienta no es significativa
3. La interacción entre ambas variables es significativa o no  
R/ Asumiendo el nivel de significación de 0.05, la interacción entre ambas es significativa

**Resultado 2.** Muestre el resultado del comando TukeyHSD anterior

```
> TukeyHSD(res.aov_inter, which = "Experiencia")
```

Tukey multiple comparisons of means  
95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = Duracion ~ Herramienta \* Experiencia, data = IDE)

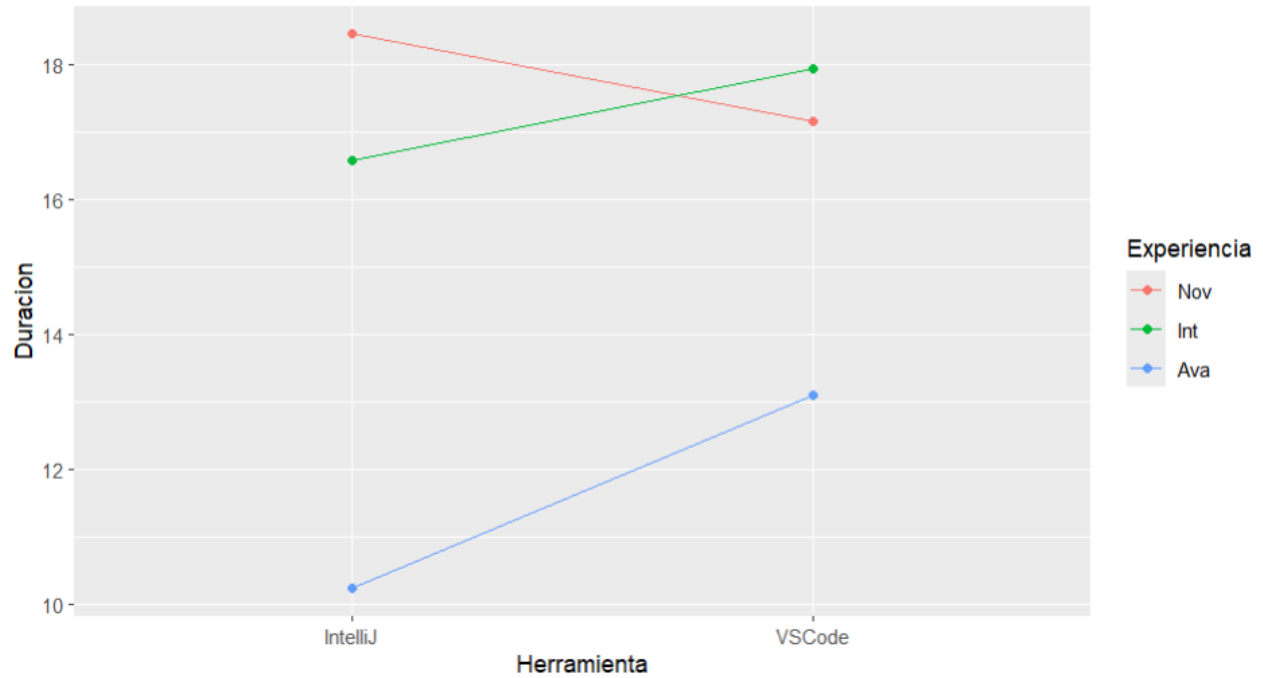
```
$Experiencia
```

	diff	lwr	upr	p adj
Int-Nov	-0.55	-2.492637	1.392637	0.774757
Ava-Nov	-6.14	-8.082637	-4.197363	0.000000
Ava-Int	-5.59	-7.532637	-3.647363	0.000000

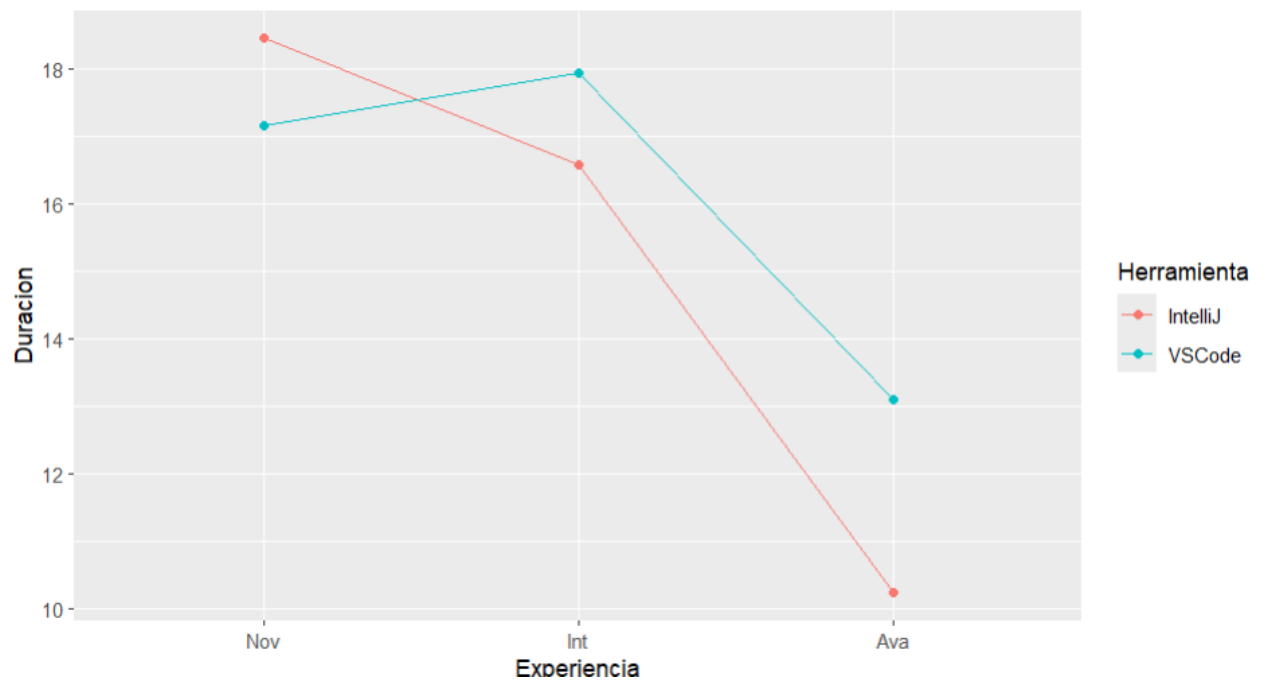
**Pregunta 2.** Indique entre qué niveles de la variable Experiencia hay diferencias significativas

Hay diferencias significativas entre los avanzados y novatos, y entre los avanzados e intermedios

**Resultado 3.** Presente el gráfico ggplot anterior



**Resultado 4.** Presente el gráfico ggplot anterior



**Resultado 5.** Presente el resultado del print() anterior

```
> print(means_aov)
```

Herramienta	Experiencia	emmean	SE	df	lower.CL	upper.CL
IntelliJ	Nov	18.5	0.806	54	16.84	20.1
VSCode	Nov	17.2	0.806	54	15.54	18.8
IntelliJ	Int	16.6	0.806	54	14.96	18.2
VSCode	Int	17.9	0.806	54	16.32	19.6
IntelliJ	Ava	10.2	0.806	54	8.62	11.9
VSCode	Ava	13.1	0.806	54	11.48	14.7

Confidence level used: 0.95

**Resultado 6.** Presente el resultado del código anterior.

```
> contrast(means_aov,
+          method = list("Interacción Novato - Intermedio" = c(1, -1, -1, 1, 0, 0)))
```

contrast	estimate	SE	df	t.ratio	p.value
Interacción Novato - Intermedio	2.66	1.61	54	1.650	0.1048

**Resultado 7.** Presente el resultado del código anterior.

```
> contrast(means_aov,
+          method = list("Interacción Intermedio - Avanzado" = c(0, 0, 1, -1, -1, 1)))
```

contrast	estimate	SE	df	t.ratio	p.value
Interacción Intermedio - Avanzado	1.5	1.61	54	0.930	0.3563

**Resultado 8.** Presente el resultado del código anterior.

```
> contrast(means_aov,
+          method = list("Interacción Novato - Avanzado" = c(1, -1, 0, 0, -1, 1)))
```

contrast	estimate	SE	df	t.ratio	p.value
Interacción Novato - Avanzado	4.16	1.61	54	2.580	0.0126

**Resultado 9.** Presente el resultado del print() anterior.

```
> print(interaction_results)
```

contrast	estimate	SE	df	t.ratio	p.value
Interacción Nov vs Int	2.66	1.61	54	1.650	0.1048
Interacción Nov vs Ava	4.16	1.61	54	2.580	0.0126
Interacción Int vs Ava	1.50	1.61	54	0.930	0.3563

**Resultado 10.** Presente el resultado del print() anterior.

```
> print(interaction_results)
```

contrast	estimate	SE	df	t.ratio	p.value
Interacción Nov vs Int	2.66	1.61	54	1.650	0.2095
Interacción Nov vs Ava	4.16	1.61	54	2.580	0.0379
Interacción Int vs Ava	1.50	1.61	54	0.930	0.3563

P value adjustment: holm method for 3 tests

**Pregunta 3.** Dado que los valores p se modifican en el Resultado 10 (con corrección) en relación con los Resultados 6, 7 y 8 (individuales), ¿qué se puede decir de las conclusiones respecto de la interacción: se mantienen las conclusiones de interacción de cada par de Experiencias que se encontraron individualmente o hay alguna que se modifica?

R/ Dados los resultados de la 10, podemos asumir que la interacción relevante es entre novatos y avanzados, ya que ahora el p.value entre intermedios y avanzados es mayor a 0.05. Esto difiere a la conclusión de Turkey, ya que este valor anteriormente daba menos de 0.05, por lo que este mismo se modifica.