# Diseño de Experimentos 3009340, semestre 02 de 2021, equipo de trabajo # 4

## **INFORME TALLER #**

Karen Andrea Amaya[[1]](#footnote-1), Ana María Sánchez[[2]](#footnote-2), Jhonatan Smith García[[3]](#footnote-3) y Carolina Vergara Clavijo[[4]](#footnote-4)

*Fecha de entrega: 08 – 11 – 2021*

**1. Formato del trabajo**

Se recomienda digitar el manuscrito sobre este documento.

**2. Estilo**

Todo el documento debe ser redactado en forma impersonal y poseer las siguientes características; fuente Times New Roman; tamaño de letra 10 pts en párrafos de texto, pero dentro de tablas debe ser de 7pts, mientras que en los títulos principales de tablas y figuras debe ser de 8pts, como se ilustra en los ejemplos en la sección 4.4. Orientación del papel, vertical; número de columnas, una, espacio de interlineado deberá ser espacio sencillo y cada página numerada parte inferior al centro.

**3. Estructura general de los informes**

Encabezado: título, autor(es), afiliación(es). Contenido. El contenido deberá organizarse en secciones, subsecciones, sub-subsecciones, y para cada problema que le haya sido asignado en un taller dado, considerar las siguientes.

**3.1 Formulación del problema y análisis descriptivo**

Presente el enunciado del problema en esta sección junto con la tabla de datos. Identifique las estructuras de tratamientos, de diseño y las unidades experimentales. Defina la variable respuesta. Presente y analice los gráficos descriptivos pertinentes.

**3.2 Modelo y test ANOVA**

Presente la ecuación del modelo ANOVA, defina las variables y parámetros presentes en la ecuación, dé supuestos y restricciones si las hay. Presente la tabla ANOVA debidamente editada. Formule las hipótesis nula y alternativa, defina el estadístico de prueba con su distribución y valor observado, especifique criterio de decisión y concluya.

**3.3 Estimaciones e inferencias sobre parámetros del modelo ANOVA**

En esta sección se deben definir los estimadores (puntuales y/o por intervalos) de parámetros que sean pertinentes presentar, de acuerdo a lo que cada taller pida y calcular sus valores. Formule y realice las pruebas solicitadas dando todos sus elementos: Hipótesis nula y alternativa, estadísticos de prueba, criterios de decisión y conclusiones. También, presente en esta sección análisis adicionales como cálculos de eficiencia de diseños, de potencia y tamaños de muestra, cuando sean pedidos.

**3.4 Análisis de residuos y validación de supuestos**

Presente los gráficos de residuos, formule claramente conclusiones sobre supuestos con base en estas gráficas. Si se aplican pruebas estadísticas como las de incorrelación, normalidad y para varianza constante, defina las hipótesis nula y alternativa, el estadístico de prueba, su distribución y valor observado, especifique el criterio de decisión y concluya. Si para algún supuesto hay una desviación, indique cuán grave la considera y cómo puede afectar las inferencias realizadas en las secciones previas.

**3.5 Código R usado**

Proporcionar el código R usado, debidamente explicado. Para mejor edición usar fuente Courier New tamaño 7pts. Ver sección 5.

**4. Objetos**

Toda figura, tabla y ecuación es un objeto. Los objetos deben ser colocados lo más cerca posible del párrafo donde son referenciados por primera vez y no se admite que floten en el texto.

**4.1 Tablas**

Edite las tablas de datos y de los resultados R de la tabla ANOVA, tablas de parámetros estimados, etc. Todas las tablas deben ser numeradas y tituladas en el margen superior.

**4.2 Figuras**

Las figuras deberán titularse y numerarse en su parte inferior. Se deberá dejar en el texto el espacio suficiente para ubicar la figura en el sitio que le corresponde (lo más cerca al párrafo donde se analizan). Las dimensiones de las figuras deberán ser de 6cm x 6cm excepto para aquellas en las que sea necesario un tamaño mayor, pero no deberán ser excesivas al punto de ocupar cada una media página o más.

**4.3 Ecuaciones**

Deben ser centradas y con la numeración a la derecha y entre paréntesis. Para referirse a las ecuaciones utilice la palabra ecuación seguida de su número entre paréntesis. Las ecuaciones deben ser escritas en el editor de ecuaciones de Word, no pegadas como imagen capturada de otros documentos.

**4.4 Ejemplos de tablas, figuras y ecuaciones**

, con , sujeto a (1)

|  |  |
| --- | --- |
| Figura 1. Distribución de la respuesta según tipo  de jabón | Figura 2. Representación de los I.C de las diferencias de medias  del 95%, tipo Tukey |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabla 1. Observaciones experimentales | | | | | |
| Jabón | Pérdida de peso (grs.) | | | | Promedio |
| 1  (regular) | -0.30 | -0.10 | -0.14 | 0.40 | -0.0350 |
| 2  (desodorante) | 2.63 | 2.61 | 2.41 | 3.15 | 2.7000 |
| 3  (hidratante) | 1.86 | 2.03 | 2.26 | 1.82 | 1.9925 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabla 2. ANOVA | | | | | |
| Fuente | DF | SC | CM |  |  |
| jabón | 2 | 16.12 | 8.06 | 104.45 | 5.914×10-7 |
| Error | 9 | 0.69 | 0.08 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabla 3. Medias estimadas e I.C del 95% | | | | | |
| jabón | Estimación | Error Std | df | LIC | LSC |
| regular | -0.0350 | 0.1389 | 9 | -0.3492 | 0.2792 |
| desodorante | 2.7000 | 0.1389 | 9 | 2.3858 | 3.0142 |
| hidratante | 1.9925 | 0.1389 | 9 | 1.6783 | 2.3067 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabla 4. Efectos de tratamientos estimados e I.C del 95% | | | | | | |
| Nivel de tratamientos | Estimación | Error Std |  |  | LIC | LSC |
| jabón regular | -1.59 | 0.11 | -14.00 | 2.051×10-7 | -1.84 | -1.33 |
| jabón desodorante | 1.15 | 0.11 | 10.12 | 3.245×10-6 | 0.89 | 1.40 |
| jabón hidratante | 0.44 | 0.11 | 3.88 | 3.734×10-3 | 0.18 | 0.70 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabla 5. Comparaciones múltiples de medias método Tukey con I.C del 95% | | | | |
| Comparación | Diferencia  medias muestrales | LIC | LSC | Valor P |
| 2-1 | 2.7350 | 2.186547 | 3.2834532 | 0.0000006 |
| 3-1 | 2.0275 | 1.479047 | 2.5759532 | 0.0000074 |
| 3-2 | -0.7075 | -1.255953 | -0.1590468 | 0.0142876 |

**5 Ejemplo programa R**

*library(gmodels);library(multcomp);library(daewr);library(car);library(outliers);library(lsmeans)*

*#Lectura de datos*

*datos=data.frame(jabon=factor(rep(1:3,each=4)),pérdidapeso=scan())*

*-0.30 -0.10 -0.14 0.40*

*2.63 2.61 2.41 3.15*

*1.86 2.03 2.26 1.82*

*datos*

*attach(datos)*

*#CALCULANDO MEDIAS DE TRATAMIENTO PARA LUEGO USAR EN GRÁFICA*

*mediasy=sapply(split(pérdidapeso,jabon),mean)*

*#BOXPLOTS COMPARATIVOS*

*boxplot(pérdidapeso~jabon,boxwex = 0.5,col="orange",xlab="Tipo de jabón",*

*ylab="pérdida de peso en rrgramos")*

*lines(1:3,mediasy,col=2,lty=2,type="b",pch=19)*

*#AJUSTE MODELO ANOVA*

*modelo=aov(pérdidapeso~jabon)*

*anova(modelo)*

*#TEST DE NORMALIDAD CON RESIDUOS ESTANDARIZADOS*

*shapiro.test(rstandard(modelo))*

*#TEST PARA HOMOGENEIDAD DE VARIANZA*

*leveneTest(pérdidapeso~jabon)*

*#OBTENIENDO GRÁFICOS DE RESIDUOS ESTANDARIZADOS,*

*layout(rbind(c(1,1,2,2),c(0,3,3,0)))*

*stripchart(rstandard(modelo)~jabon,vertical=TRUE,ylim=c(-2.5,2.5),pch=1,cex=1,*

*xlab="Tipo de jabón")*

*abline(h=c(-2,0,2),lty=2)*

*plot(fitted(modelo),rstandard(modelo),ylim=c(-2.5,2.5))*

*abline(h=c(-2,0,2),lty=2)*

*qqnorm(rstandard(modelo))*

*qqline(rstandard(modelo),lty=2)*

*#MEDIAS DE TRATAMIENTOS*

*lsmeans(modelo,~jabon)*

*#CÁLCULO INDIVIDUAL DE EFECTOS, SUS TESTES T Y I.C DEL 95%:*

*efect.1=fit.contrast(modelo,"jabon",*

*rbind(":efecto regular"=c(2/3,-1/3,-1/3)),conf=0.95)*

*efect.2=fit.contrast(modelo,"jabon",*

*rbind(":efecto desodorante"=c(-1/3,2/3,-1/3)),conf=0.95)*

*efect.3=fit.contrast(modelo,"jabon",*

*rbind(":efecto hidratante"=c(-1/3,-1/3,2/3)),conf=0.95)*

*rbind(efect.1,efect.2,efect.3)*

*#INTERVALOS DE TUKEY DEL 95%*

*TukeyHSD(modelo, conf.level = 0.95) #Función es cargada por defecto por librería stats*

*plot(TukeyHSD(modelo, conf.level = 0.95),cex.lab=0.8,las=1)*

*detach(datos)*

**11. Referencias**

**[1]** Dean, A., Voss, D., and Draguljic, D. (2017). *Design and Analysis of Experiments*, 2nd Edition. Springer..

1. Estudiante Estadística, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín. [↑](#footnote-ref-1)
2. Estudiante Estadística, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín [↑](#footnote-ref-2)
3. Estudiante Estadística, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín [↑](#footnote-ref-3)
4. Estudiante Estadística, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín [↑](#footnote-ref-4)