

RESUMEN DE LA SINTAXIS UTILIZADA
PARA LA EJECUCIÓN DE LOS EJERCICIOS
DE CADA CAPÍTULO DEL LIBRO "DISEÑOS
DE INVESTIGACIÓN EN PSICOLOGÍA" CON
EL PROGRAMA R

MANUEL ATO GARCÍA
GUILLERMO VALLEJO SECO

TEMA 1 - MODELADO ESTADÍSTICO

```
# INICIALIZACION DEL SISTEMA
# TODAS LAS LIBRERÍAS SE ASUMEN YA INSTALADAS.
# LAS LINEAS QUE COMIENZAN CON '>' SON COMANDOS DEL PROGRAMA, Y
# LAS QUE COMIENZAN CON '#' SON ANOTACIONES O COMENTARIOS
#
# AYUDA SOBRE EL PROGRAMA PUEDE CONSULTARSE EN LA DIRECCIÓN
#
#   http://www.r-tutor.com/
#
# UN EXCELENTE MANUAL PARA APRENDER ESTADÍSTICA CON R PUEDE
# DESCARGARSE EN LA SIGUIENTE DIRECCIÓN URL:
#
#   http://health.adelaide.edu.au/psychology/ccs/teaching/lsr/
#

> library(psych)
> library(lme4)
> library(ggplot2)

#
# FICHERO DE DATOS 'temp'
#

> wais=c(9,11,12,8,10,7,9,11,10,8,14,10,11,16,12,17,14,15,13,12)
> dcog=c(4,6,6,5,6,3,6,7,5,6,5,6,7,9,8,6,10,7,8,9)
> ssen=c(0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,1)
> nerr=c(0,1,0,0,2,0,1,3,5,0,2,0,1,0,0,2,4,4,3,5)
> temp=data.frame(wais,dcog,ssen,nerr) # FICHERO TEMPORAL DE
DATOS
> describe(temp) # ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL FICHERO temp

#
# MODELOS CON ESTRUCTURA LM
# VARIABLE DE RESPUESTA NORMAL
#

> M0=lm(dcog~1, data=temp) # ESTIMA MODELO NULO

> M1=lm(dcog~wais, data=temp) # ESTIMA MODELO REGRESIÓN SIMPLE
> summary(M1) # SALIDA 1.1
> confint(M1) # INTERVALO DE CONFIANZA 95# - SALIDA 1.1
> fitted(M1) # VALORES ESTIMADOS - CUADRO 1.3
> residuals(M1) # VALORES RESIDUALES - CUADRO 1.3
> anova(M1) # DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIACIÓN MODELO 1
> anova(M0,M1) # AJUSTE CONDICIONAL DE MODELOS - SALIDA 1.3

> ggplot(temp,aes(x=waish,y=nerr))+geom_point(size=3)+
  geom_smooth(method="lm") # FIGURA 1.3

#
# MODELOS CON ESTRUCTURA GLM
```

```

# 1) VARIABLE DE RESPUESTA DE RECuento (POISSON)
#

> M2 = glm(nerr~wais, family=poisson(link=log), data=temp)
> summary(M2)
> anova(M2)
> fitted(M2) # VALORES ESTIMADOS
> residuals(M2) # RESIDUALES DE DESVIANZA
> sum(residuals(M2)^2)

> ggplot(temp,aes(x=wais,y=nerr))+geom_point(size=3)+
geom_smooth(method="glm", family="poisson") # FIGURA 1.4

#
# 2) VARIABLE DE RESPUESTA DICOTÓMICA (BINOMIAL)
#

> M3=glm(ssen~wais, family=binomial(link=logit), data=temp)
> summary(M3)
> anova(M3)
> fitted(M3) # VALORES AJUSTADOS
> residuals(M3, type="deviance") # RESIDUALES DE DESVIANZA

> ggplot(temp,aes(x=wais,y=ssen))+geom_point(size=3)+
geom_smooth(method="glm", family='binomial') # FIGURA 1.5

#
# MODELOS CON ESTRUCTURA LMM
# VARIABLE DE RESPUESTA CUANTITATIVA (NORMAL).

> load("eje1.RData") # EL FICHERO DEBE ESTAR EN DIR.TRABAJO

> ggplot(eje1,aes(x=wais,y=dcog,group=grupo))+
geom_point(aes(shape=grupo),size=2)+
geom_smooth(aes(linetype=grupo),method="lm",se=F,size=1)
# FIGURA 1.6

> M3=lmer(dcog~1+(1|grupo),data=eje1) # MODELO NULO
> summary(M3)

> M4=lmer(dcog~1+wais+(1|grupo),data=eje1) # MODELO CON
# INTERCEPCIÓN #ALEATORIA
> summary(M4)

> anova(M3,M4) # AJUSTE CONDICIONAL DE MODELOS 3 y 4

> q() # SALE DEL SISTEMA

```

TEMA 2 - MODELOS DE REGRESIÓN

```

#
# INICIALIZACION DEL SISTEMA Y CARGA DE LIBRERÍAS (SE ASUMEN YA
# INSTALADAS)
#

> library(MASS) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS GENERALES
> library(car) # FUNCIONES DIAGNÓSTICAS
> library(ppcor) # CORRELACIONES PARCIALES Y SEMIPARCIALES
> library(psych) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS PARA PSICOMETRIA
> library(QuantPsyc) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS PARA PSICOLOGÍA
> library(ggplot2) # GRÁFICO

#
# LECTURA DE DATOS DEL FICHERO eje21 MEDIANTE EL PORTAPAPELES
# SELECCIONE TODAS LAS LINEAS DE DATOS ENTRE LAS LINEAS
# DE PUNTOS Y CÓPIELAS DESPUES AL PORTAPAPELES
.....
voca inte adap auto sexo nsoc comp
28 43 9 15 m a 29
30 29 7 10 m a 19
22 33 5 13 m a 26
27 30 8 14 m a 30
24 19 3 13 v a 23
16 15 2 9 v a 16
23 23 5 15 v a 21
20 25 4 14 v a 26
14 18 6 5 m b 3
14 26 7 7 m b 12
14 22 4 9 m b 21
18 22 8 6 m b 12
15 20 7 10 v b 19
18 20 6 7 v b 8
18 28 7 8 v b 11
12 20 3 9 v b 7
14 19 4 12 m c 7
9 13 4 9 m c 5
10 18 5 10 m c 10
14 17 3 7 m c 6
5 12 1 5 v c 9
7 24 5 4 v c 12
8 11 1 6 v c 8
8 14 1 4 v c 9
.....

> eje21=read.clipboard(header=T) # LEE DATOS DESDE EL
#PORTAPAPELES
> str(eje21) # MUESTRA LA ESTRUCTURA DEL FICHERO eje21
> save(eje21,file="eje21.RData") # GRABA FICHERO EN DIRECTORIO
#TRABAJO

> describe(eje21) # ANÁLISIS DESCRIPTIVO CON VARIABLES NUMÉRICAS

```

```

#
# MODELO NULO
#

> mod1 = lm(comp ~ 1, data=eje21) # ESTIMA MODELO NULO
> summary(mod1) # SALIDA 2.4
> confint(mod1)
> anova(mod1) # SALIDA 2.5

#
# MODELO DE REGRESIÓN SIMPLE
#

> mod2 = lm(comp ~ voca, data=eje21) # MODELO DE REGRESIÓN
SIMPLE
> summary(mod2) # RESUMEN DEL MODELO, SALIDA 2.6
> lm.beta(mod2) # COEFICIENTES DE REGRESION PARCIAL TIPIFICADOS
> confint(mod2) # INTERVALO DE CONFIANZA DEL 95# (POR DEFECTO)
> anova(mod2) # DESCOMPOSICIÓN VARIANZA CON SC TIPO I - SALIDA
2.7

> anova(mod1,mod2) # AJUSTE CONDICIONAL DE MODELOS 1 Y 2, SALIDA
2.8

> plot(x,y,data=eje21) # GRAFICO SIMPLE
> abline(mod2, color="red") # DIBUJA LA PENDIENTE
> identify(x,y) # IDENTIFICA PUNTOS DEL GRAFICO

#
# MODELO DE REGRESIÓN SIMPLE (RS) MODERADO POR LA VARIABLE SEXO
#

> mod2_v = lm(comp ~ voca, subset=sexo==1, data=eje21)
# REGRESIÓN SIMPLE PARA (SEXO=1)
> summary(mod2_v)
> lm.beta(mod2)
> confint(mod2_v)

> mod2_m = lm(COMP ~ VOCA, subset=SEXO==2, data=eje21)
# REGRESIÓN SIMPLE PARA (SEXO=2)
> summary(mod2_m)
> lm.beta(mod2_m)
> confint(mod2_m)

#
# MODELOS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE
#

> mod3 = lm(comp~voca+inte, data=eje21)
> summary(mod3) # SALIDA 2.9
> anova(mod3) # SALIDA 2.10

> pcor.test(eje21$comp,eje21$voca,eje21$inte)

```

```

# CORR.PARCIAL r_{Y1.2}
> pcor.test(eje21$comp,eje21$inte,eje21$voca)
# CORR.PARCIAL r_{Y2.1}

> spcor.test(eje21$comp,eje21$voca,eje21$inte)
# CORR.SEMIPARCIAL r_{Y(1.2)}
> spcor.test(eje21$comp,eje21$inte,eje21$voca)
# CORR.SEMIPARCIAL r_{Y(2.1)}

> anova(mod2, mod3) # SALIDA 2.11

> mod4 = lm(comp ~ voca+inte+adap, data=eje21)
> summary(mod4) # SALIDA 2.13
> lm.beta(mod4)
> confint(mod4)
> anova(mod4) # DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIACIÓN CON SC TIPO I
> drop1(mod4, test="F") # ANOVA CON SC TIPO III -SALIDA 2.14

> anova(mod2,mod4) # AJUSTE CONDICIONAL MODELOS 2-4 SALIDA 2.18

#
# DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DEL MODELO DE REGRESIÓN SIMPLE
#

> rstandard(mod2) # RESIDUAL TIPIFICADO A ESCALA NORMAL
> studres(mod2) # RESIDUAL TIPIFICADO A ESCALA DE STUDENT
> influence.measures(mod2) # MEDIDAS DE INFLUENCIA DEL MODELO 2
> influencePlot(mod2) # GRÁFICO DE INFLUENCIA DEL MODELO 2
> vif(mod3) # DIAGNÓSTICO DE COLINEALIDAD MODELO 3

#
# MULTICOLINEALIDAD
#

> sal219=aov(comp~voca+inte+adap, data=eje21) #SALIDA 2.19

> sal220=drop1(sal219,~, type=3) # SALIDA 2.20

#
# CODIFICACIÓN DE VARIABLES CATEGÓRICAS
#

> options(contrasts=c("contr.sum","contr.poly"))
# CODIFICACIÓN TIPO REGRESIÓN
> mod5 = lm(comp ~ factor(nsoc), data=eje21)
> summary(mod5) # SALIDA 2.23
> anova(mod5) # ANOVA CON SC TIPO I I
> drop1(mod5,test="F") # ANOVA CON SC TIPO III # SALIDA 2.24

> options(contrasts=c("contr.treatment","contr.poly"))
# CODIFICACIÓN TIPO ANOVA
> mod6 = lm(comp ~ factor(nsoc), data=eje21)
> summary(mod6)
> anova(mod6)

```

```

> options(contrasts=c("contr.poly","contr.treatment"))
# CODIFICACIÓN POLINÓMICA
> mod7 = lm(comp ~factor(nsoc), data=eje21)
> summary(mod7)
> anova(mod7)

#
# MODELOS DE REGRESIÓN JERÁRQUICA
#

> mod8 = lm(comp~sexo+nsoca, data=eje21)
> summary(mod8) # REGRESIÓN JERÁRQUICA ETAPA 1
> summary(mod8) # MODELO 1 SALIDAS 2.26 y 2.27
> lm.beta(mod8)

> mod9=lm(comp~sexo+nsoc+voca+inte+adap,data=eje21)
# REGRESIÓN JERÁRQUICA ETAPA 2
> summary(mod9) # MODELO 2 SALIDAS 2.26 y 2.27
> lm.beta(mod9)

> anova(mod8,mod9) # AJUSTE CONDICIONAL DE MODELOS # SALIDA 2.28

#
# MODELOS DE MEDIACIÓN Y MODERACIÓN
#

> data1=data.frame(eje21$voca,eje21$auto,eje21$comp)
> names(data1)=c("x","m","y")
> proximal.med(data1) # MEDIACIÓN PROCEDIMIENTO BARON-KENNY
> med.boot=boot(data1,proxInd.ef, R=1000)
# REMUESTREO NO PARAMÉTRICO CÁLCULO E.TÍP. EFECTO INDIRECTO

> mod10=moderate.lm(x,m,y,data1) # MODELO DE MODERACIÓN
> summary(mod10)
> ss=sim.slopes(m1,data1$m) # CÁLCULO DE LAS PENDIENTES

> graph.mod(ss,data1$x,data1$y,data1) # GRÁFICO DE MODERACIÓN

> q( ) # SALE DEL SISTEMA

```

TEMA 3 - MODELOS ANOVA EFECTOS FIJOS

```

#
# INICIALIZACION DEL SISTEMA Y CARGA DE LIBRERÍAS
# (SE ASUMEN YA INSTALADAS)
#

> library(psych)
> library(car)
> library(MASS)
> library(doBy)
> library(phia)
> library(ggplot2)

#
# FICHERO DE DATOS eje31
#
> dif = gl(3,8,labels=c("Baja","Media","Alta"))
> rend=c(5,6,7,6,8,7,7,6,5,4,5,7,6,5,4,4,7,5,3,6,2,4,5,3)
> eje31=data.frame(dif,rend)
> save(eje31,file="eje31.RData")

> source("summarySE.R") # CARGA UN PROGRAMA DESCRIPTIVO CON
                        # INTERVALOS DE CONFIANZA

> desc31=summarySE(eje31,depend="rend",factor="dif",
conf.interval=.95)
> mod31=aov(rend~dif, data=eje31)
> summary(mod31) # SALIDA 3.1

> ggplot(desc31,aes(x=dif,y=rend,group=1))
+geom_errorbar(aes(ymin=rend-ci, ymax=rend+ci,width=.
1),colour="black")+geom_line(group=1, size=1.5,colour="red")+
geom_point(size=3) # FIGURA 3.1

> shapiro.test(eje31$rend)
> leveneTest(rend~dif, data=eje31, center=mean)
> durbinwatsonTest(mod31)
> kruskal.test(rend~dif,data=eje41) # ESTADÍSTICO KRUSKAL-WALLIS
> oneway.test(rend~dif,data=eje41) # CORREC. HETEROCEDASTICIDAD
> boxcox(mod31, plotit=T) # FUNCIÓN DE TRANSFORMACIÓN BOX-COX
> TukeyHSD(mod31) # COMPARACIONES MÚLTIPLES CON PRUEBA DE TUKEY

#
# ANÁLISIS DE TENDENCIAS
# FICHERO DE DATOS eje32
#

> recu=c(2,3,1,2,0,4,6,8,5,3,7,7,6,8,10,5,10,9,11,10,7,9,8,9)
> tiempo=gl(4,6,labels=c("1","2","3","4"))
> eje32=data.frame(recu,tiempo)
> mod32=aov(recu ~tiempo, data=eje32)
> summary(mod32) # SALIDA 3.6

```

```

> contrasts(eje32$tiempo)=contr.poly(4)
> summary(lm(recu~tiempo, data=eje32))

> ggplot(desc31,aes(x=tiempo,y=recu,group=1))+
geom_errorbar(aes(ymin=recu-ci,ymax=recu+ci,width=.1))+
geom_line(group=1, size=1.5,colour="red")+
geom_point(size=3)

#
# FICHERO DE DATOS eje33
#

>
rend=c(8,7,7,6,7,4,6,5,4,6,9,7,8,8,10,5,7,6,7,5,6,5,3,6,3,4,5,7,
4,5,8,5,6,5,6,7,3,5,4,5,7,4,3,4,6)
> entre=gl(3,15,labels=c("instr","atrib","noent"))
> clima=rep(gl(3,5,labels=c("coop","comp","indi")),3)
> eje33=data.frame(rend,entre,clima)

> desc33=summaryBy(rend~entre*clima, data=eje33,
FUN=c(mean,var,sum,length))
> desc33 # ANÁLISIS DESCRIPTIVO, SALIDA 3.8

> mod33_3=aov(rend~entre*clima, data=eje33) # SALIDA 3.9
> summary(mod33_3)

> mod33_2=aov(rend~entre+clima, data=eje33)
> summary(mod33_2)

> anova(mod33_2, mod33_3) # SALIDA 3.10

> testInteractions(mod33_3, fixed="clima", across="entre",
adjustment="bonferroni")
# EFECTOS SIMPLES DE entre PARA NIVELES DE clima - SALIDA 3.11

> testInteractions(mod33_3, fixed="entre", across="clima",
adjustment="bonferroni")
# EFECTOS SIMPLES DE clima PARA NIVELES DE entre - SALIDA 3.12

> testInteractions(mod33_3, adjustment="bonferroni")
# CONTRASTES INTERACCIÓN

> ggplot(desc33,aes(x=entre,y=rend.mean,colour=clima,
group=clima))+ geom_line(aes(linetype=clima), size=1.5) +
geom_point(aes(shape=clima), fill="black",size=3) +
scale_shape_manual(values=c(21,22,24))

#
# FICHERO DE DATOS eje34
#

> aprend=c(14,12,12,12,10,8,18,14,16,14,10,15,9,12,8,6,2,8,12,

```

```

10,7,10,11,8)
> ansi=gl(2,12,labels=c("a1","a2"))
> tensi=rep(gl(2,3,labels=c("b1","b2")),4)
> difi=rep(gl(2,6,labels=c("c1","c2")),2)
> eje34=data.frame(ansi,tensi,difi,aprend)

> desc34=summarySE(eje34,depend="aprend",factors=c("ansi",
"tensi","difi"))
> desc34 # SALIDA 3.13

> ss1=data.frame(subset(eje34,ansi=="a1"))
> ss2=data.frame(subset(eje34,ansi=="a2"))
> descss1=summaryBy(aprend~tensi*difi,data=ss1))

> ggplot(descss1,aes(x=tensi,y=aprend.mean, group=difi))+
geom_line(aes(linetype=difi),size=1.5)+
geom_point(aes(shape=difi),fill="black",size=4)+
theme(legend.title=element_text(size=15),
legend.position=c(85,.85),
legend.text=element_text(size=15),axis.title.x=element_text(size
=15),
axis.title.y=element_text(size=15))

> descss2=summaryBy(aprend~tensi*difi, data=ss2))

> ggplot(descss2,aes(x=tensi,y=aprend.mean, group=difi))
+geom_line(aes(linetype=difi),size=1.5)+
geom_point(aes(shape=difi),fill="black",size=4)+
theme(legend.title=element_text(size=15),
legend.position=c(85,.85),
legend.text=element_text(size=15),axis.title.x=element_text
(size=15),
axis.title.y=element_text(size=15))

> mod34_4=aov(aprend~ansi*tensi*difi, data=eje34)
> mod34_3=aov(aprend~ansi*tensi+ansi*difi+tensi*difi,
data=eje34)
> mod34_2=aov(aprend~ansi+tensi+difi, data=eje34)
> mod34_1=aov(aprend~1, data=eje34)

> summary(mod34_4) # MODELO INTERACTIVO 2º ORDEN - SALIDA 3.14
> summary(mod34_3) # MODELO INTERACTIVO PRIMER ORDEN
> summary(mod34_2) # MODELO ADITIVO - SALIDA 3.16

> anova(mod34_1,mod34_2,mod34_3,mod34_4) # SALIDA 3.15

#
# FICHERO DE DATOS eje35
#

> meto=gl(2,5,30)
> ncomp=gl(3,10)

```

```
> tiempo=c(14,7,8,9,10,10,9,11,13,14,11,10,12,11,7,15,22,19,13,
28,12,9,12,15,10, 21, 21,16,32,43)
> cambio=c(19,17,19,18,18,15,15,15,13,17,16,17,18,15,16,14,14,
13,13,15,13,12,13, 11,13,10,10,12,11,11)
> eje35=data.frame(meto,ncomp,tiempo,cambio)
> save(eje35,file="eje35.RData")

> mod35=lm(cbind(tiempo,cambio)~meto+ncomp, data=eje35)
# MODELO MANOVA
> summary(Anova(mod35)) # SALIDA 3.17(1)

> mod35_1=aov(tiempo~meto+ncomp, data=eje35)
# ANOVA UNIV. TIEMPO
> summary(mod35_1) # SALIDA 3.17(2)

> mod35_2=aov(cambio~meto+ncomp, data=eje35)
# ANOVA UNIV. CAMBIO
> summary(mod35_2) # SALIDA 3.17(2)
```

TEMA 4 - MODELOS ANOVA EFECTOS ALEATORIOS Y MIXTOS

```
#
# INICIALIZACION DEL SISTEMA Y CARGA DE LIBRERÍAS (SE ASUMEN YA
# INSTALADAS)
#

> library(MASS) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS GENERALES
> library(car) # FUNCIONES DIAGNÓSTICAS
> library(psych) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS PARA PSICOMETRIA
> library(QuantPsyc) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS PARA PSICOLOGÍA
> library(doBy) # ANÁLISIS DESCRIPTIVO
> library(GAD) # ANOVA CON EFECT. ALEATORIOS MOD. RESTRICTIVO
> library(lme4) # ANÁLISIS DE EFECTOS MIXTOS
> library(ggplot2) # GRÁFICO

#
# FICHERO DE DATOS eje41
#

> dif = gl(3,8,labels=c("Baja","Media","Alta"))
> rend=c(5,6,7,6,8,7,7,6,5,4,5,7,6,5,4,4,7,5,3,6,2,4,5,3)
> eje41=data.frame(dif,rend) # IGUAL QUE EL FICHERO eje31
> save(eje41, file="eje41.RData")

> eje41$dif=as.random(eje41$dif)
# DEFINE dif COMO FACTOR ALEATORIO

> sal41=aov(rend~dif, data=eje41)

> gad(sal41) # SALIDA 4.1 ENFOQUE CLÁSICO

> sal42=lmer(rend~1 + (1|dif),data=eje31)
> summary(sal42) # SALIDA 4.2 ENFOQUE MIXTO

#
# FICHERO DE DATOS eje42
#

> orden=gl(4,8,32)
> exper=gl(4,2,32)
> total=c(26,25,30,33,25,24,28,30,26,24,25,33,27,17,27,26,33,27,
26,32,30,24,31, 26,36,28,37,42,37,33,39,25)
> eje42=data.frame(total,orden,exper)
> save(eje42,file="eje42.RData")

> eje42$orden=as.random(eje42$orden)
# ORDEN COMO FACTOR ALEATORIO
> eje42$exper=as.random(eje42$exper)
# EXPER COMO FACTOR ALEATORIO

> sal44=aov(total~orden*exper, data=eje42)
# ENFOQUE CLÁSICO MODELO INTERACTIVO
```

```

> gad(mod4)

> sal45=lmer(total~1+(1|orden)+(1|exper)+(1|orden:exper),
data=eje42)
# ENFOQUE MIXTO MODELO INTERACTIVO
> summary(sal45)

> sal46=aov(total~orden+exper,data=eje42)
> gad(sal46) # SALIDA ENFOQUE CLÁSICO MOD. RESTRICTIVO

> sal47=lmer(total~1+(1|orden)+(1|exper),data=eje42)
# ENFOQUE MIXTO MODELO ADITIVO

> summary(sal47)

#
# FICHERO DE DATOS eje43
#

> clases=gl(6,6,36)
> tareas=gl(3,2,36)
> tenmusc=c(7.8,8.7,11.1,12,11.7,10,8,9.2,11.3,10.6,9.8,11.9,4,
6.9,9.8,10.1,11.7,12.6,10.3,9.4,11.4,10.5,7.9,8.1,9.3,10.6,13,
11.7,8.3,7.9,9.5,9.8, 12.2,12.3,8.6,10.5)
> eje43=data.frame(clases,tareas,tenmusc)
> save(eje43,file="eje43.RData")

> eje43$clases=as.random(eje43$clases)

> sal49=aov(tenmusc~clases*tareas, data=eje43)

> gad(sal49) # ENFOQUE CLÁSICO ASUMIENDO UN MODELO RESTRICTIVO
> 1.3592/5.8195 # F CLASES ASUMIENDO MODELO NO RESTRICTIVO
> 1-pf(0.234,5,10) # PROBABILIDAD F CLASES MODELO NO RESTRICTIVO

> testInteractions(sal49, fixed="tareas",across="clases")
# EFECTOS SIMPLES DE tareas PARA CADA NIVEL DE clases

> sal411=lmer(tenmusc~tareas+(1|clases)+(1|clases:tareas),
data=eje43)
# ENFOQUE MIXTO SALIDA 4.11
> summary(sal411)

> anova(sal411) # ANOVA CON EFECTOS FIJOS

#
# FICHERO DE DATOS eje44
#

> a=gl(2,24,48)
> b=gl(3,8,48)
> c=gl(2,4,48)

```

```

>
errores=c(4,18,8,10,21,14,19,26,23,15,21,13,25,33,30,20,16,27,23
,14,32,42, 46,40,
6,4,13,7,11,17,16,16,2,6,8,12,23,14,13,12,20,15,8,17,17,16,25,12
)
> eje44=data.frame(clases,tareas,tenmusc)
> save(eje44,file="eje44.RData")

> sal412=summaryBy(errores~a*b*c,data=eje44,FUN=c(mean,var,sum,
length))
> sal412 # SALIDA 4.12

> sal413=aov(errores~a*b*c, data=eje44) # SALIDA 4.13
> gad(sal413) # SALIDA ENFOQUE CLÁSICO  MODELO RESTRICTIVO
#
> sal414=lmer(errores~a+c+a:c+(1|b)+(1|a:b)+(1|b:c)+(1|a:b:c),
data=eje44)
> summary(sal414) # SALIDA ENFOQUE MIXTO
> anova(sal414)

> q() # SALE DEL SISTEMA

```

TEMA 5 - MODELOS ANCOVA Y REGRESION MULTINIVEL

```
#
# INICIALIZACION DEL SISTEMA Y CARGA DE LIBRERÍAS (SE ASUMEN YA
# INSTALADAS)
#

> library(MASS) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS GENERALES
> library(car) # FUNCIONES DIAGNÓSTICAS
> library(psych) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS PARA PSICOMETRIA
> library(QuantPsyc) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS PARA PSICOLOGÍA
> library(doby) # ANÁLISIS DESCRIPTIVO
> library(jnt) # PARA APLICAR LA TÉCNICA DE JOHNSON-NEYMAN
> library(effects) # PARA CALCULAR MEDIAS AJUSTADAS
> library(lme4) # DE ANÁLISIS DE EFECTOS MIXTOS
> library(ggplot2) # PAQUETE GRÁFICO

#
# FICHERO DE DATOS eje51
#

> metodo=gl(3,6,18,labels=c("a1","a2","a3"))
> auto=c(3,7,8,10,13,14,4,6,9,10,13,17,4,5,7,8,10,14)
> rend=c(8,12,13,16,17,19,7,9,12,14,15,20,16,14,12,19,22,24)
> eje51=data.frame(metodo,auto,rend)
> save(eje51,file="eje51.RData")

> summaryBy(rend~metodo, data=eje51, FUN=c(mean,sum,var,length))
> summaryBy(auto~metodo, data=eje51, FUN=c(mean,sum,var,length))

> mreg=lmBy(rend~auto|metodo, data=eje51) # REGRESIÓN MODERADA
> coef(summary(mreg),simplify=T)

> means=summaryBy(rend~metodo+auto, data=eje51,FUN=c(mean))

> p=ggplot(means,aes(auto,rend.mean))
+geom_point(aes(shape=metodo),size=3)
> p+facet_grid(.~metodo)+stat_smooth(aes(metodo="a1"),
method="lm",se=F,size=1.5,colour="black")+facet_grid(.~metodo)+
stat_smooth(aes(metodo="a2"),method="lm",se=F,size=1.5,colour="black")+
  facet_grid(.~metodo)+stat_smooth(aes(metodo="a3"),
method="lm",se=F,size=1.5,colour="black") # FIGURA 5.4

> summary(lm(rend~auto,data=eje51)) # SALIDAS 5.2a,b
> summary(lm(rend~metodo,data=eje51)) # SALIDA 5.3
> summary(lm(rend~-1+metodo+metodo:auto, data=eje51))
# SALIDA 5.4a . HIPÓTESIS DE LAS PENDIENTES NULAS

> anova(lm(rend~-1+metodo+metodo:auto, data=eje51))
# SAL. 5.4b - HIPÓTESIS DE LAS PENDIENTES NULAS
```

```

> options(contrasts=c("contr.sum","contr.poly"))
> sal55=aov(rend~auto+metodo+metodo:auto, data=eje51)
> Anova(sal55,type="III")
# SALIDA 5.5 - HIPÓTESIS DE LAS PENDIENTES HOMOGÉNEAS

> sal56=aov(rend~metodo+auto,data=eje51)
> drop1(sal56,~, test="F") # MODELO ANCOVA PENDIENTES PARALELAS

> sal57=lm(rend~metodo,data=eje51)
> anova(sal57,sal56) # PENDIENTES NULAS CON AJUSTE CONDICIONAL
> sal59=effect("metodo",sal56) # MEDIAS AJUSTADAS CON IC 95#

> summary(sal59)

#
# FICHERO DE DATOS eje52
#

> grupo=gl(2,15,30,labels=c("a1","a2"))
> ansi=c(6,7,15,8,16,17,13,10,20,5,21,12,10,19,15,18,18,15,7,6,
13,17,19,23,20,15,20,16,9,9)
> moti=c(26,18,15,23,13,9,12,17,7,25,5,17,20,10,7,24,20,17,9,7,
12,17,21,26,23,19,21,15,9,11)
> eje52=data.frame(grupo,ansi,moti)
> save(eje52,file="eje52.RData")

> summaryBy(ansi~grupo,data=eje52,FUN=c(mean,var,sum,length))
> summaryBy(moti~grupo,data=eje52,FUN=c(mean,var,sum,length))

> sal511=aov(moti~ansi*grupo, data=eje52)
> Anova(sal511, type=3) # SALIDA 5.11

> data2=subset(eje52,grupo=="a2", select=c(ansi,moti))
> names(data1)=c(ansi1,moti1)
> names(data2)=c(ansi2,moti2)

> plot(c(ansi1,ansi2),c(moti1,moti2),
type="n",xlab="ansi",ylab="moti")
> points(ansi1,moti1,pch=16,col="grey")
> points(ansi2,moti2,pch=1)

> df1=data.frame(x=ansi1,y=moti1)
> df2=data.frame(x=ansi2,y=moti2)
> (jnt.out=jnt(df1,df2)) # REGIONES DE JOHNSON-NEYMAN

> q( ) # SALE DEL SISTEMA

```

TEMA 7 - DISEÑOS INTERSUJETOS I: ALEATORIZACIÓN COMPLETA

```
#
# INICIALIZACION DEL SISTEMA Y CARGA DE LIBRERÍAS (SE ASUMEN YA
# INSTALADAS)
#

> library(MASS) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS GENERALES
> library(car) # FUNCIONES DIAGNÓSTICAS
> library(psych) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS PARA PSICOMETRIA
> library(QuantPsyc) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS PARA PSICOLOGÍA
> library(doBy) # ANÁLISIS DESCRIPTIVO
> library(effects) # PARA CALCULAR MEDIAS AJUSTADAS
> library(lme4) # DE ANÁLISIS DE EFECTOS MIXTOS
> library(ggplot2) # PAQUETE GRÁFICO
> library(ggplot2) # IMPUTACIÓN MÚLTIPLE

#
# FICHERO DE DATOS eje71
#

> load("eje71.RData")
> summaryBy(VR~A*B*C, data=eje71, FUN=c(mean,sum,var,length))

> datab1=subset(eje71,B=="b1", select=c(A,C))
#SUBCONJUNTO Ax C PARA b1
> datab2=subset(eje71,B=="b2", select=c(A,C))
#SUBCONJUNTO Ax C PARA b2

> with(datab1,{interaction.plot(A,C,VR,fixed=T,type="b",pch=19,
col=c("red","blue"))})
# GRAFICO INTERACCIÓN Ax C, PARA EL NIVEL b1

> with(datab2,{interaction.plot(A,C,VR,fixed=T,type="b",pch=19,
col=c("red","blue"))})
# GRAFICO INTERACCIÓN Ax C Ax C, PARA EL NIVEL b2

> mod3=aov(VR~A*B*C, data=eje71)
# MODELO INTERACTIVO SEGUNDO ORDEN
> summary(mod3)

> mod2=aov(VR~A*B+A*C+B*C, data=eje71)
# MODELO INTERACTIVO 1er ORDEN
> summary(mod2)

> mod1=aov(VR~A+B+C, data=eje71) # MODELO ADITIVO
> summary(mod1)

> mod0=aov(VR~1, data=eje71) # MODELO NULO

> anova(mod0,mod1,mod2,mod3) # AJUSTE CONDICIONAL DE MODELOS
```

```

> mod2s=aov(VR~A+B+C+A:C, data=eje71) # MODELO 2 SIMPLIFICADO
> summary(mod3s)

> mod4=lmer(VR~B+C+(1|A)+(1|A:C),data=eje71)
# MODELO 4 ENFOQUE MIXTO
> summary(mod4)

> anova(mod4) # EFECTOS FIJOS DEL MODELO 4 CON ENFOQUE MIXTO

#
# FICHERO DE DATOS eje72
#

> eje72=read.table("eje72.txt", header=T)
> desc72=summaryBy(mmpi~terap*frecu,data=eje72,FUN=c(mean,sum,
var),na.rm=T)

> ggplot(desc72,aes(x=terap,y=mmpi.mean,group=frecu))+
geom_point(aes(shape=frecu),fill="black",size=4)+
geom_line(aes(linetype=frecu),size=1.5)+
scale_shape_manual(values=c(21,24,25))# FIGURA 7.3

> options(contrasts=c("contr.helmert","contr.poly"))
# CODIFICACIÓN ORTOGONAL
> mod1=aov(mmpi~terap*frecu,data=eje72)
> drop1(mod1,~.) # SALIDA 7.10

> mod2=aov(mmpi~terap+frecu,data=eje72,contrasts=mycont)
> drop1(mod2,~.) # SALIDA 7.12

> eje72b$mmpi[is.na(eje72b$mmpi)]=mean(eje72b$mmpi)
# REEMPLAZA NA POR LA MEDIA GLOBAL

> eje72b$mmpi
> mod3=aov(mmpi~terap*frecu,data=eje72b)
> drop1(mod3,~.)

> mod4=aov(mmpi~terap+frecu,data=eje72b)
> drop1(mod4,~.)

#
# PROCEDIMIENTO DE IMPUTACIÓN MÚLTIPLE
#

> mi.continuous(mmpi~terap*frecu,iter=100, data=eje72b)
#LOS VALORES IMPUTADOS SE MUESTRAN EN EL SLOT "random"
> mod5=aov(mmpi~terap+frecu,data=eje72bi)
> drop1(mod5,~.) # LOS RESULTADOS NO COINCIDEN PORQUE SPSS Y R
# NO UTILIZAN EL MISMO PROCEDIMIENTO DE IMPUTACIÓN MÚLTIPLE

#
# FICHERO DE DATOS eje73
#

```

```

> load("eje73b.RData")
>
sal715=summaryBy(val~gen*alu,data=eje73b,FUN=c(mean,sum,var,n))
> sal715 # SALIDA 7.15

> ggplot(desc73,aes(x=alu,y=val.mean,group=gen))+
geom_point(aes(shape=gen),fill="black",size=4)+
geom_line(aes(linetype=gen),size=2)+
scale_shape_manual(values=c(21,24))

> summaryBy(val~gen*alu,data=eje73b,FUN=c(mean,sum,var,n))
> sal717=aov(val~gen + Error(alu),data=eje73b) #SALIDA 7.17
> summary(sal717)

> sal718=lmer(val~gen+(1|alu),data=eje73) # ENFOQUE MIXTO
> summary(sal718)
> anova(sal718) # EFECTOS FIJOS DEL MODELO

#
# FICHERO DE DATOS eje74
#

> load("eje74b.RData")
> desc74=summaryBy(valor~form*gene*alum,data=eje74,FUN=c(mean,
var,sum,length))
> desc74 # SALIDA 7.19

> eje74b$alum=as.random(eje74b$alum)
# DEFINE alum COMO ALEATORIO

> sal720=aov(valor~form+gene+alum#in#gene+form:gene
+form:alum#in#gene, data=eje74b)
> gad(sal720)
# SALIDA 7.20 MODELO RESTRICTIVO (gene:alumno DIFIERE)
> F = 237.639/36.528
[1] 6.505699768 # F gene:alumno PARA MODELO NO RESTRICTIVO
> 1-pf(6.506,4,4)
# CALCULA P(F) gene:alumno MODELO NO RESTRICTIVO

> sal722=lmer(valor~form*gene+(1|alum:gene)+(1|form:alum:gene),
data=eje74b)
> summary(sal722) # SALIDA MODELO MIXTO GENERAL 7.22
> anova(sal722) # EFECTOS FIJOS DEL MODELO

```

TEMA 8 - DISEÑOS INTERSUJETOS II:REDUCCIÓN DEL ERROR RESIDUAL

```
#
# INICIALIZACION DEL SISTEMA Y CARGA DE LIBRERÍAS (SE ASUMEN YA
# INSTALADAS)
#

> library(MASS) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS GENERALES
> library(car) # FUNCIONES DIAGNÓSTICAS
> library(psych) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS PARA PSICOMETRIA
> library(QuantPsyc) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS PARA PSICOLOGÍA
> library(doBy) # ANÁLISIS DESCRIPTIVO
> library(effects) # PARA CALCULAR MEDIAS AJUSTADAS
> library(lme4) # DE ANÁLISIS DE EFECTOS MIXTOS
> library(additivityTest) # PARA PROBAR HIPÓTESIS DE ADITIVIDAD
> library(ggplot2) # PAQUETE GRÁFICO

#
# FICHERO DE DATOS eje81
#

> load("eje81.RData")

> str(eje81)

> summaryBy(tmin~A*B, data=eje81, FUN=c(mean,var,sum,length))

> sal82a=aov(tmin~A*B, data=eje81) # AJUSTA MODELO INTERACTIVO
> sal82b=aov(tmin~A+B, data=eje81) # AJUSTA MODELO ADITIVO

> anova(sal82b,sal82a) # PRUEBA ADITIVIDAD BLOQUES-TRATAMIENTOS

> summary(sal82b) # SALIDA 8.2 (MODELO ADITIVO)
> TukeyHSD(sal82b,"A") # COMPARACIONES ENTRE MEDIAS DE A

#
# FICHERO DE DATOS eje82
#

> tmin=c(5,7,7,6,8,8,8,10,12,10,8,10,10,12,12)
> A=gl(3,5,15)
> B=gl(5,1,15)
> eje82=data.frame(tmin,A,B)
> save(eje82,file="eje82.RData")

> summaryBy(tmin~A*B,data=eje82,FUN=c(mean,var,sum,length))
#ANÁLISIS DESCRIPTIVO SALIDA 8.5

> sal86=aov(tmin~A+B,data=eje82)
> summary(sal86) # MODELO ADITIVO DBA NO REPLICADO

> tmin=matrix(eje82$tmin,5,3)
> tmin #MATRIZ DE RESPUESTA EN FORMATO BLOQUES x TRATAMIENTOS
```

```

> tukey.test(tmin) # PRUEBA DE ADITIVIDAD DE TUKEY

#
# FICHERO DE DATOS eje83
#

> load("eje83.RData")

> ggplot(desc83,aes(x=A,y=Y.mean,group=B))+
  geom_point(aes(shape=B),fill="black",size=4)+geom_line(aes(linetype=B),size=1.5)+
  scale_shape_manual(values=c(21,24,25))

> sal811=aov(Y~A*B,data=eje83)
> summary(sal811)
# MODELO NO AJUSTADO -INTERACCIÓN NO SIGNIFICATIVA

> sal812=aov(Y~A+B,data=eje83)
> summary(sal812) # MODELO AJUSTADO
> drop1(sal812,~.) # SALIDA 8.12 - DISEÑO BLOQUES ALEATORIOS

> sal813=aov(Y~A+auto,data=eje83)
> summary(sal813)
> drop1(sal813,~.)
# SALIDA 8.13 -DISEÑO CON VS. CONCOMITANTES SC TIPO III

#
# FICHERO DE DATOS eje84
#

> load("eje84.RData")

> summaryBy(Y~A*B*C,data=eje84,FUN=c(mean)) # SALIDA 8.14

> sal815=aov(Y~A+B+C, data=eje84)
> summary(sal815)

> ggplot(desc84,aes(x=A,y=Y.mean,group=B))+
  geom_point(aes(shape=B),fill="black",size=4)+geom_line(aes(linetype=B),size=1.5)+
  scale_shape_manual(values=c(21,24,25,26))

> ggplot(desc84,aes(x=A,y=Y.mean,group=C))+
  geom_point(aes(shape=C),fill="black",size=4)+
  geom_line(aes(linetype=C),size=1.5)+
  scale_shape_manual(values=c(21,24,25,26))

> TukeyHSD(sal815,"A")

> sal816=aov(mejora~A+B+C+B:C,data=eje85)
> summary(sal816) # LA ADITIVIDAD SE PRUEBA CON LA INTERACCIÓN
#ENTRE BLOQUES Y GRADOS DE LIBERTAD REDUCIDOS (BxC-A)

> sal817=aov(mejora~A+B+C,data=eje85)

```

```
> summary(sa1817)
# RESULTADOS DEL DISEÑO DE CUADRADO LATINO REPLICADO
```

TEMA 9 - DISEÑOS DE MEDIDAS REPETIDAS (INTRASUJETOS)

```
#
# INICIALIZACION DEL SISTEMA Y CARGA DE LIBRERÍAS (SE ASUMEN YA
#INSTALADAS)
#

> library(MASS) # CON FUNCIONES ESTADÍSTICAS GENERALES
> library(car) # CON FUNCIONES DIAGNÓSTICAS
> library(psych) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS PARA PSICOMETRIA
> library(doby) # PARA ANÁLISIS DESCRIPTIVO
> library(reshape) # PARA CAMBIAR REPRESENTACIÓN DE DATOS
> library(additivityTests) # PARA PRUEBAS DE ADITIVIDAD
> library(effects) # PARA CALCULAR MEDIAS AJUSTADAS
> library(lme4) # DE ANÁLISIS DE EFECTOS MIXTOS
> library(ez) # PAQUETE DISEÑO
> library(ggplot2) # PAQUETE GRÁFICO

#
# FICHERO DE DATOS eje91
#

> load("eje91.RData")
> eje91 # REPRESENTACIÓN UNIVARIANTE

> d91a=summaryBy(respemo~contextos,data=eje91,FUN=c(mean,var,
length))
> d91b=summaryBy(nmoc~sujetos,data=eje91,FUN=c(mean,var,sum,
length))

> source("summarySE.R")
> temp=summarySE(eje91,depend="respemo", factors=c("contextos"))

> ggplot(temp,aes(x=contextos,y=respemo,group=1))+
geom_errorbar(aes(ymin=respemo-ci, ymax=respemo+ci,width=.
1),colour="black")+
geom_line(group=1, size=1.5,colour="red")+geom_point(size=3)

> sa192=aov(nmoc~momentos, data=eje91)
> summary(sa192) # SALIDA 9.2

> sa193=aov(nmoc~momentos +Error(sujetos),data=eje91)
> summary(sa193) # SALIDA 9.3

> nmoc=t(matrix(eje91$respemo, 3,18))
> nmoc # MATRIZ DE LA REPRESENTACIÓN MULTIVARIANTE

> tukey.test(nmoc2) # PRUEBA DE ADITIVIDAD DE TUKEY

> eje91m=reshape(eje91,v.names="respemo",timevar="contextos",
idvar="sujetos",direction="wide") # REPRESENTACIÓN MULTIVARIANTE
> idata=expand.grid(contextos=c("a1","a2","a3"))
```

```

> temp=lm(cbind(respemo.a1,respemo.a2,respemo.a3)~1,
data=eje91m)
> sal94_1=Anova(temp,idata=idata,idesign=~contextos)
> sal94_2=summary(sal94_1,multivariate=F)
> sal94=ezaNOVA(eje91,dv=respemo,wid=sujetos,within=.
(contextos), detailed=T, type=3)
      # ALTERNATIVA PARA EL ENFOQUE MULTIVARIANTE

#
# ENFOQUE MIXTO
#
# REQUIERE LA REPRESENTACIÓN UNIVARIANTE
# HACE USO DE LA FUNCIÓN gls DEL lme4
# LOS RESULTADOS PUEDEN DIFERIR DE LAS SALIDAS SPSS O SAS
#

> sal95=glS(respemo~contextos,correlation=corCompSymm(form=~1|
sujetos), method="REML",data=eje91)
> summary(sal95)
> getVarCov(sal95) # MATRIZ DE COVARIANZA DE SIMETRÍA COMPUESTA
> anova(sal95) # EFECTOS FIJOS

> sal96=glS(respemo~contextos,correlation=corSymm(form=~1|
sujetos), weights=varIdent(form=~1|
contextos),method="REML",data=eje91)
> summary(sal96)
      # SALIDA 9.6 MATRIZ DE COVARIANZA NO ESTRUCTURADA
> getVarCov(sal96) # MATRIZ DE COVARIANZA NO ESTRUCTURADA
> anova(sal96) # EFECTOS FIJOS
> anova(sal96,sal95) # SALIDA 9.7

#
# FICHERO DE DATOS eje92
#

> load("eje92.RData")

> sal98a=summaryBy(acue~tareas*interv, data=eje92,
FUN=c(mean,var,sum, length))
> sal98b=summaryBy(acue~suje, data=eje92,
FUN=c(mean,var,sum,length))

> ggplot(au,aes(x=interv,y=aciert,colour=tareas, group=tareas))
+geom_point(aes(shape=tareas),fill="black",size=4)+
geom_line(aes(linetype=tareas),size=2)+
scale_shape_manual(values=c(21,24)) # FIGURA 9.6

> sal99=aov(aciert~tareas*interv+Error(suje), data=eje92)
> summary(sal99) # SALIDA 9.9
> sal99=aov(aciert~tareas+interv+Error(suje), data=eje92)
> summary(sal99) # SALIDA 9.10

```

```

#
# FUNCIÓN RESHAPE PARA CAMBIAR DE REPRESENTACIÓN
#

> temp1=reshape(eje92,v.names="acue",timevar=c("interv"),
idvar=c("suje","tareas"),direction="wide")
> temp1 # PRIMERA ETAPA CON LA VARIABLE intervalos

> eje92m=reshape(temp1,v.names=c("acue.1","acue.2","acue.3"),
timevar="tareas",idvar="suje",direction="wide")
> temp2 # SEGUNDA ETAPA CON LA VARIABLE tareas

> temp=lm(cbind(acue.1.1,acue.2.1,acue.3.1,acue.1.2,acue.
2.2,acue.3.2)~1, data=eje92m)
> idata=expand.grid(interv=c("b1","b2","b3"),tareas=c("a1","a2"))
> sal911=Aova(temp,idata=idata,idesign=~interv+tareas)
# SALIDA 9.11

> sal912=aov(acue~interv+tareas+Error(suje/(tareas
+interv)),data=eje92)
> summary(sal912)

> sal913=gls(acue~interv+tareas,
correlation=corCompSymm(form=~1|suje), method="REML",data=eje92)
> summary(sal913)
> VarCorr(sal913) # PARÁMETROS DE EFECTOS ELEATORIOS
> getVarCov(sal913) # MATRIZ DE COVARIANZA SIMETRÍA COMPUESTA
> anova(sal913) # EFECTOS FIJOS DEL MODELO

> sal914=gls(acue~interv+tareas,
correlation=corSymm(form=~1|suje),
weights=varIdent(form=~1interv*tareas),method='REML',data=eje92)
> summary(sal914)
> getVarCov(sal914)
> anova(sal914) # LOS EFECTOS FIJOS PARA interv NO COINCIDEN

```

TEMA 10 - DISEÑOS DE MEDIDAS REPETIDAS (MIXTOS)

```
#
# INICIALIZACION DEL SISTEMA Y CARGA DE LIBRERÍAS (SE ASUMEN YA
#INSTALADAS)
#

> library(MASS) # CON FUNCIONES ESTADÍSTICAS GENERALES
> library(car) # CON FUNCIONES DIAGNÓSTICAS
> library(psych) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS PARA PSICOMETRIA
> library(doby) # PARA ANÁLISIS DESCRIPTIVO
> library(reshape) # PARA CAMBIAR REPRESENTACIÓN DE DATOS
> library(additivityTests) # PARA PRUEBAS DE ADITIVIDAD
> library(effects) # PARA CALCULAR MEDIAS AJUSTADAS
> library(lme4) # DE ANÁLISIS DE EFECTOS MIXTOS
> library(nlme) # CLÁSICO DE EFECTOS MIXTOS
> library(ggplot2) # PAQUETE GRÁFICO

#
# FICHERO DE DATOS eje101
#

> load("eje101.RData")
> eje101 # REPRESENTACIÓN UNIVARIANTE

> summaryBy(recuerdo~recompensa*demora,data=eje101,
FUN=c(mean,var,sum,length)) # SALIDA 10.2

> ggplot(ua,aes(x=demora,y=recuerdo.mean,group=recompensa))+
geom_line(aes(linetype=recompensa),size=1.5)+
geom_point(aes(shape=recompensa),size=3)+scale_shape_manual(valu
es=c(21,24))

> sal103=aov(recuerdo~recompensa*demora +
Error(sujeto),data=eje101)
> summary(sal103)

> sal104=aov(recuerdo~recompensa+demora +
Error(sujeto),data=eje101)
> summary(sal104)

> eje101m=reshape(eje101,v.names="recuerdo",timevar=c("demora"),
idvar=c("sujeto","recompensa"),direction="wide")
> eje101m

> temp=lm(cbind(recuerdo.1,recuerdo.2,recuerdo.3,recuerdo.4) ~
recompensa, data=eje101m)
> idata=expand.grid(demora=c("b1","b2","b3","b4"))
> sal105=Anova(temp,idata=idata,idesign=~demora)
> sal105
> summary(sal105,multivariate=F)
```

```

> sal106=glms(recuerdo~recompensa*demora,
correlation=corSymm(form=~1|sujeto),
weights=varIdent(form=~1|demora),method="REML",data=eje101)
> summary(sal106)
> getVarCov(sal106)
> anova(sal106)

> sal107=glms(recuerdo~recompensa*demora,
correlation= corCompSymm(form=~1|sujeto),
method="REML",data=eje101)
> summary(sal107)
> getVarCov(sal107)
> anova(sal107)
> anova(sal106,sal107) # SALIDA 10.8

#
# FICHERO DE DATOS 10.2
#

> load("eje102.RData")
> eje102

> dat1=subset(ej102,ensayo==1)
> dat2=subset(ej102,ensayo==2)
> dat3=subset(ej102,ensayo==3)
> dat4=subset(ej102,ensayo==4)

> ddat1=summaryBy(recuerdo~ansiedad*tension,data=dat1,
func=c("mean"))
> ddat2=summaryBy(recuerdo~ansiedad*tension,data=dat2,
func=c("mean"))
> ddat3=summaryBy(recuerdo~ansiedad*tension,data=dat3,
func=c("mean"))
> ddat4=summaryBy(recuerdo~ansiedad*tension,data=dat4,
func=c("mean"))

> ggplot(ddat1,aes(x=ansiedad,y=recuerdo.mean,group=tension))+
geom_line(aes(linetype=tension),size=1.5)+
geom_point(aes(shape=tension),fill="black",size=4)+
theme(legend.title=element_text(size=15),
legend.position=c(.85,.85),legend.text=element_text(size=15),
axis.title.x=element_text(size=15),
axis.title.y=element_text(size=15))+
ylim(0,20)+ggtitle("ensayo=1") # FIGURA 10.3a

> ggplot(ddat2,aes(x=ansiedad,y=recuerdo.mean,group=tension))+
+geom_line(aes(linetype=tension),size=1.5)+
geom_point(aes(shape=tension),fill="black",size=4)+
theme(legend.title=element_text(size=15),
legend.position=c(.85,.85),legend.text=element_text(size=15),
axis.title.x=element_text(size=15),
axis.title.y=element_text(size=15))+
ylim(0,20)+ggtitle("ensayo=2") # FIGURA 10.3b

```

```

> ggplot(ddat3,aes(x=ansiedad,y=recuerdo.mean,group=tension))+
  geom_line(aes(linetype=tension),size=1.5)+
  geom_point(aes(shape=tension),fill="black",size=4)+
  theme(legend.title=element_text(size=15),
        legend.position=c(.85,.85),legend.text=element_text(size=15),
        axis.title.x=element_text(size=15),
        axis.title.y=element_text(size=15))+
  ylim(0,20)+ggtitle("ensayo=3") # FIGURA 10.3c

> ggplot(ddat4,aes(x=ansiedad,y=recuerdo.mean,group=tension))+
  geom_line(aes(linetype=tension),size=1.5)+
  geom_point(aes(shape=tension),fill="black",size=4)+
  theme(legend.title=element_text(size=15),
        legend.position=c(.85,.85),legend.text=element_text(size=15),
        axis.title.x=element_text(size=15),
        axis.title.y=element_text(size=15))+ylim(0,20)+
  ggtitle("ensayo=4") # FIGURA 10.3d

> sal1013=aov(recuerdo~ansiedad*tension*ensayo + Error(sujetos),
data=eje102)
> summary(sal1013)

> sal1014=aov(recuerdo~ansiedad*tension+ensayo*ansiedad
+ensayo*tension + Error(sujetos), data=eje102)
> summary(sal1014)

> sal1015=aov(recuerdo~ansiedad*tension+ensayo + Error(sujetos),
data=eje102)
> summary(sal1015)

> sal1016=ezaNOVA(eje102,dv=recuerdo,wid=sujetos,within=.
(ensayo), detailed=T, type=3)
> sal1016

> sal1017=gls(recuerdo~ansiedad+tension+ensayo+ansiedad:tension,
correlation=corSymm(form=~1|sujetos),
weights=varIdent(form=~1|ensayo), method="REML",data=eje102)
> getVarCov(sal1017)
> anova(sal1017)

> sal1018=gls(recuerdo~ansiedad*tension+ensayo,
correlation =corCompSymm(form=~1|
sujetos),method="REML",data=eje102)
> getVarCov(sal1018)
> anova(sal1018)

> anova(sal1017,sal1018) # SALIDA 10.19

> sal1020=gls(recuerdo~ansiedad*tension+ensayo,
correlation=corAR1 (form=~1|sujetos),
weights=varIdent(form=~1|ensayo),method="REML", data=eje102)
> summary(sal1020)
> getVarCov(sal1020)
> anova(sal1020)

```

```

#
# FICHERO DE DATOS eje10.3
#

> mod1=glS(acierto~edad*angulo,method='REML',data=eje103)
> mod2=glS(acierto~edad*angulo,correlation=corCompSymm(form=~1|
sujeto),method='REML',data=eje103)
> mod3=glS(acierto~edad*angulo,correlation=corSymm(form=~1|
sujeto),weights=varIdent(form=~1|
angulo),method='REML',data=eje103)

> anova(mod1,mod2,mod3)

#
# FICHERO DE DATOS eje10.4
#

> load("eje104.RData")
> summaryBy(recuerdo~grupo*periodo,data=eje104,FUN=c(mean,var,
sum,length))
> summaryBy(recuerdo~grupo*sujeto,data=eje104,FUN=c(mean,var,
sum,length))

> m=ggplot(aa,aes(x=periodo,y=recuerdo.mean,group=grupo))+
geom_line(aes(linetype=grupo),size=1.5)+
geom_point(aes(shape=grupo),fill="black",size=4)

> m+geom_text(data=NULL,x=1.1,y=7.2,label="1A")+
geom_text(data=NULL,x=1.9,y=5.6,label="1B")+
geom_text(data=NULL,x=1.1,y=5.4,label="2B")+
geom_text(data=NULL,x=1.9,y=7.2,label="2A") # FIGURA 10.6

> mod1=glS(recuerdo~grupo*periodo,method='REML',data=eje104)
> mod2=glS(recuerdo~grupo*periodo,
correlation=corCompSymm(form=~1|sujeto),
method='REML',data=eje104)
> mod3=glS(recuerdo~grupo*periodo,
correlation=corSymm(form=~1|sujeto),
weights=varIdent(form=~1|periodo),method='REML',data=eje104)

> summary(mod2)
> getVarCov(mod2)
> anova(mod2)

```

TEMA 11 - DISEÑOS CUASIEXPERIMENTALES

```
#
# INICIALIZACION DEL SISTEMA Y CARGA DE LIBRERÍAS
# (SE ASUMEN YA INSTALADAS)
#

> library(MASS) # CON FUNCIONES ESTADÍSTICAS GENERALES
> library(car) # CON FUNCIONES DIAGNÓSTICAS
> library(psych) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS PARA PSICOLOGÍA
> library(doby) # PARA ANÁLISIS DESCRIPTIVO
> library(reshape) # PARA CAMBIAR REPRESENTACIÓN DE DATOS
> library(lme4) # DE ANÁLISIS DE EFECTOS MIXTOS
> library(ggplot2) # PAQUETE GRÁFICO

#
# FICHERO DE DATOS eje111 Y eje111m
#

> load("eje111.RData") # REPRESENTACIÓN UNIVARIANTE
> load("eje111m.RData") # REPRESENTACIÓN MULTIVARIANTE
> summaryBy(vd~prepost*grupo,data=eje111,FUN=c(mean,var,sum,
length))
> sal111

> sal112=lmer(vd~grupo*prepost+(1|subj),data=eje111)
> summary(sal112)
> anova(sal112)

> options(contrasts=c("contr.helmert","contr.poly"))
> sal114=aov(postest~pretest+grupo, data=eje111m)
> summary(sal114)
> drop1(sal114, ~.,test="F") # SALIDA 11.4

> dif=eje111$postest - eje111$pretest
> sal115=aov(dif~grupo, dat=eje111)
> summary(sal115)

#
# FICHERO DE DATOS eje112
#

> summaryBy(postest~grupo+pretest, data=eje112,
FUN=c(mean,var,sum,length))

> pretcent=eje112$pretest - mean(eje112$pretest)
> sal117=lm(postest~grupo+pretcent,data=eje112)
> summary(sal117)
> anova(sal117)
> drop1(sal117,~.,test="F") # SALIDA 11.8
```

```

#
# FICHERO DE DATOS eje11.3
#

> load("eje103.RData")

> sal119=lm(robos~programa*difmes, data=eje113)
> summary(sal119)

> sal1110=gls(robos~programa*difmes,data=eje113,corr=NULL,
weights=NULL,method="REML")
> sal110$sigma^2 # VARIANZA IE

> sal1111=gls(robos~programa*difmes,data=eje113,method="REML",
correlation=corAR1(form=~1|sujeto2))
> summary(sal1111)
> sal1111$sigma^2 # VARIANZA AR(1)
> anova(sal1110,sal1111) # SALIDA 11.12

> sal1113=gls(robos~program+difmes,data=eje113,corr=NULL,
weights=NULL,method="REML")
> summary(sal1113) # SALIDA 11.13
> sal1113$sigma^2 # VARIANZA IE

#
# FICHERO DE DATOS eje11.4
#

> sal1114=gls(cper~pref*difdia,data=eje114, corr=NULL,
weights=NULL, method="REML")
> summary(sal1114) # SALIDA 11.14
> sal1114$sigma^2 # VARIANZA IE
> anova(sal1114)

> sal1115=gls(cper~pref*difdia,data=eje114,method="REML",
correlation=corAR1(form=~1|sujeto))
> summary(sal1115) # SALIDA 11.15
> sal1115$sigma^2 # VARIANZA AR(1)
> anova(sal1115,sal1114) # SALIDA 11.16

> sal1117=gls(cper~prog*difdia+grupo,data=eje115,
corr=NULL,weights=NULL, method="REML")
> summary(sal1117) # SALIDA 11.17
> sal1117$sigma^2 # VARIANZA IE
> anova(sal1117) # EFECTOS FIJOS

> anova(sal1117,sal1118) # SALIDA 11.19

```

TEMA 12 - DISEÑOS DE CASO ÚNICO

```

#
# INICIALIZACION DEL SISTEMA Y CARGA DE LIBRERÍAS (SE ASUMEN YA
# INSTALADAS)
#

> library(MASS) # CON FUNCIONES ESTADÍSTICAS GENERALES
> library(car) # CON FUNCIONES DIAGNÓSTICAS
> library(psych) # FUNCIONES ESTADÍSTICAS PARA PSICOMETRIA
> library(doBy) # PARA ANÁLISIS DESCRIPTIVO
> library(orcutt) # PARA PROBLEMAS DE AUTOCORRELACIÓN
> library(lme4) # DE ANÁLISIS DE EFECTOS MIXTOS
> library(ggplot2) # PAQUETE GRÁFICO

#
# FICHERO DE DATOS eje121
#

> Y=c(41,44,47,43,46,46,52,52,58,61,57,55,51,54,53,60,65,67,
67,71)
> T=seq(1,20)
> X = c(0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,1)
> eje121=data.frame(Y,T,X) # CREA EL FICHERO DE DATOS eje121
> eje121 # VISUALIZA LOS DATOS DEL FICHERO eje21
> save(eje121,file="eje121.RData")
# SALVA FICHERO eje121 EN DIRECTORIO DE TRABAJO
> mod1=lm(Y~T+X,data=eje121)
> summary(mod1)
> durbinwatsonTest(mod1) # PRUEBA DE AUTOCORRELACIÓN

> library(orcutt)
> cochrane.orcutt(mod1) # PROCEDIMIENTO COCHRAN-ORCUTT

#
# FICHERO DE DATOS eje123 (Lambert et al (2006)
#

> load("eje122.RData")

> mod1=lme(resp~fase,data=eje122,method="REML",random=~1|part)
> summary(mod1) # MODELO 1 CUADRO 12.4

> mod2=lmer(resp~a1b1+b1a2+a2b2+(1|part),REML=F,data=eje122)
> summary(mod2)

> mod3a=lmer(resp~tiempo1+a1b1+b1a2+a2b2+tiempo1:a1b1+
tiempo1:b1a2+ tiempo1:a2b2+(1|part),REML=F,data=eje122)
> summary(mod3a)

#
# FICHERO DE DATOS eje123 (McClannahan et al. (1990)
#

```

```

> load("eje123.RData")

> mod1=lmer(Y~1+treat+(1|id),data=eje123, REML=F)
> summary(mod1) # MODELO 1 CUADRO 12.6

> mod2=glS(resp~tiempo1+a1b1+b1a2+a2b2+tiempo1:a1b1+
tiempo1:b1a2+ tiempo1:a2b2,
correlation=corAR1(form=~1|part),method="ML",data=eje122)
> summary(mod2) # MODELO 2 CUADRO 12.6

> mod2a=lmer(Y~1+t1+treat+t2:treat+(1|id),data=eje123, REML=F)
> summary(mod2a) # MODELO2a CUADRO 12.6

> mod2b=lmer(Y~1+t1+treat+(1|id),data=eje123, REML=F)
> summary(mod2b) # MODELO2b CUADRO 12.6

```