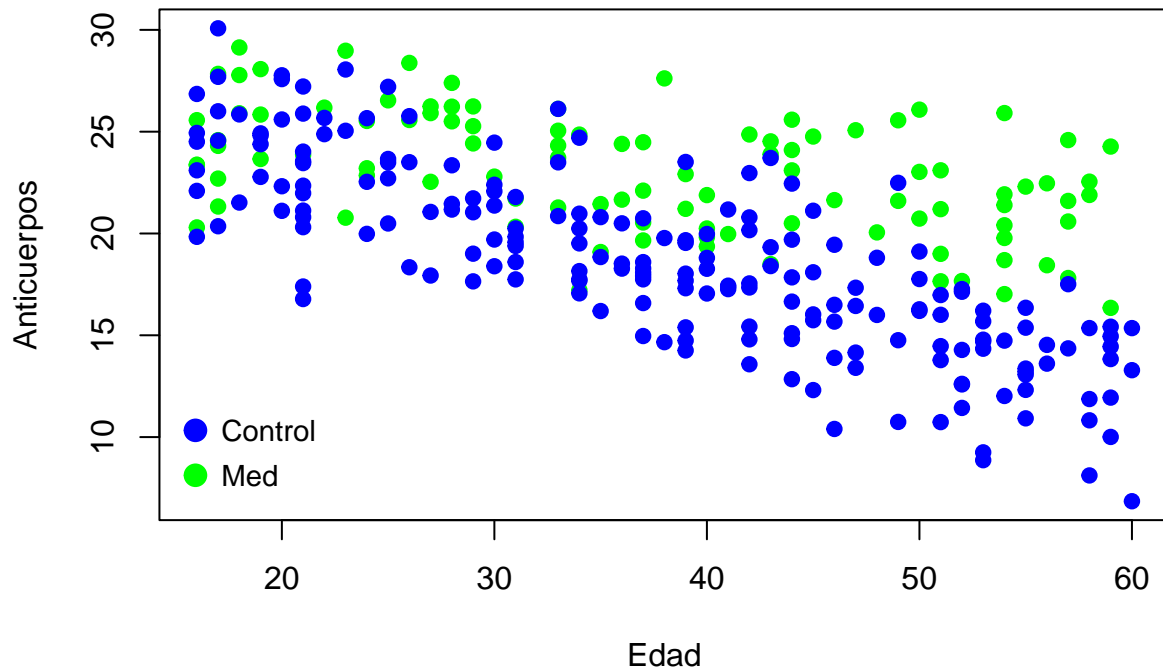


5.-

I)

```
plot(Datos$Edad,Datos$Ant,pch=19,col=c("blue","green")[Datos$Trat],xlab = "Edad",ylab = "Anticuerpos")
legend("bottomleft", levels(Datos$Trat),
      col = c("blue","green"), pch = 19, inset = 0.01, pt.cex=1.5,cex = .9, y.intersp = 1.3 , bty="n")
```



Observamos un aumento en los anticuerpos de la poblacion con medicamento apartir de cierta edad, lo cual podria significar una diferencia en la pendiente con respecto a la poblacion control

II)

Tenemos el modelo con interacciones:

$$E(y; x) = \beta_0 + \beta_1 + \beta_2 \text{TratMed} + \beta_3 (\text{Edad} * \text{TratMed})$$

```
fit <- lm(Ant ~ Edad * Trat, data = Datos)
summary(fit)

##
## Call:
## lm(formula = Ant ~ Edad * Trat, data = Datos)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -6.6211 -1.9539  0.0277  1.6018  7.0063
##
## Coefficients:
```

```
##           Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) 29.34298    0.57573  50.966 < 2e-16 ***
## Edad       -0.28290    0.01440 -19.645 < 2e-16 ***
## TratMed     -2.25730    0.96763  -2.333  0.0203 *
## Edad:TratMed 0.17307    0.02437   7.101 9.21e-12 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 2.61 on 296 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.6709, Adjusted R-squared:  0.6676
## F-statistic: 201.2 on 3 and 296 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Se rechaza la hipótesis de que todas las  $\beta$ 's sean cero.

III)

$$a) E(y; \text{Trat} : \text{Contol}; \text{Edad}) = \beta_0 + \beta_1 \text{Edad}$$

$$E(y; \text{Trat} : \text{Contol}; \text{Edad}) = 29.34298 + (-0.2829)\text{Edad}$$

$$b) E(y; \text{Trat} : \text{Med}; \text{Edad}) = (\beta_0 + \beta_2) + (\beta_1 + \beta_3)\text{Edad}$$

$$E(y; \text{Trat} : \text{Med}; \text{Edad}) = (29.34298 - 2.2573) + (-0.2829 + 0.17307)\text{Edad}$$

IV)

Para corroborar si la edad afecta por igual a ambos grupos, se requiere la siguiente prueba de hipótesis:

$$H_0 : \beta_3 = 0 \text{ vs } H_a : \beta_3 \neq 0$$

es decir se busca una diferencia en las pendientes

```
K=matrix(c(0,0,0,1), ncol=4, nrow=1, byrow=TRUE)
m=c(0)
summary(glht(fit, linfct=K, rhs=m), test=Ftest())
```

```
##
##   General Linear Hypotheses
##
## Linear Hypotheses:
##           Estimate
## 1 == 0    0.1731
##
## Global Test:
##           F DF1 DF2   Pr(>F)
## 1 50.43    1 296 9.21e-12
```

De esta forma se rechaza  $H_0$ , por lo que se puede decir que la edad no afecta de la misma forma al grupo control y al grupo que se aplicó el medicamento.

V)

Este modelo parece indicar que el medicamento aumenta la producción de anticuerpos pero dicho tratamiento es más efectivo en edades avanzadas.

$\beta_0$  se podría interpretar como una aproximación de anticuerpos que las personas cercanas a los 20 años tienen sin que se les haya aplicado el tratamiento, de esta forma al ser  $\beta_2$  pequeña nos dice que hay poca diferencia con el número de anticuerpos de a quienes si se les aplicó y que igualmente tienen edad cercana a 20 años.

$\beta_1$  mide el cómo la edad afecta el número de anticuerpos en el grupo sin tratamiento, al ser  $\beta_1$  negativa se podría decir que afecta negativamente, al ser  $\beta_3$  positiva el tratamiento reduce los efectos negativos de la edad respecto al número de anticuerpos.

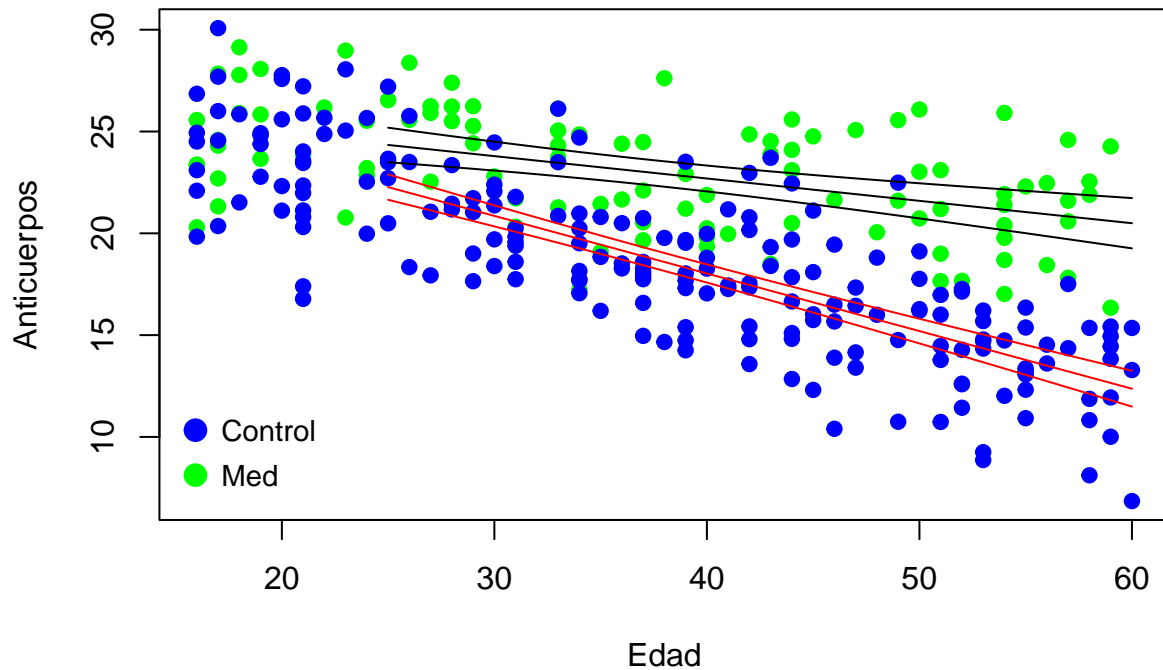
VI)

Bajamos la confianza al 90%

```
plot(Datos$Edad,Datos$Ant,pch=19,col=c("blue","green")[Datos$Trat],xlab = "Edad",ylab = "Anticuerpos")
legend("bottomleft", levels(Datos$Trat),
      col = c("blue","green"), pch = 19, inset = 0.01, pt.cex=1.5,cex = .9, y.intersp = 1.3 , bty="n")

lines(edades.interes,coef(fitE)[1:36],col="red")
lines(edades.interes,fitci$confint[1:36,"upr"],col="red")
lines(edades.interes,fitci$confint[1:36,"lwr"],col="red")

lines(edades.interes,coef(fitE)[37:72],col="black")
lines(edades.interes,fitci$confint[37:72,"upr"],col="black")
lines(edades.interes,fitci$confint[37:72,"lwr"],col="black")
```



Observamos los intervalos de confianza no se intersectan en el rango de edades de 25 a 60 por lo que podemos decir que en estas edades el medicamento funciona.