



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

Año: 2017	Período: SEGUNDO TÉRMINO
Materia: MODELOS ESTADÍSTICOS	Profesor: MSC. FRANCISCO MOREIRA
Evaluación: PRIMERA	Fecha: 29/11/2017

**COMPROMISO DE HONOR**

Yo, ..... al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora *ordinaria* para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

**Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.**

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

Firma: \_\_\_\_\_ NÚMERO DE MATRÍCULA: ..... PARALELO:.....

**TEMA 1 (5 puntos):**

RLS

- Utilizando el método de mínimos cuadrados calcular  $b_0$  y  $b_1$  estimadores de  $\beta_0$  y  $\beta_1$ .
- Construya un intervalo de confianza de  $100(1-\alpha)\%$  para la respuesta media  $\mu_{Y|x_0}$ .

## TEMA 2 (15 puntos):

El dataset utilizado tiene por nombre Prestige y proviene del paquete car, library(car)

### PRESTIGIO DE LAS OCUPACIONES CANADIENSES

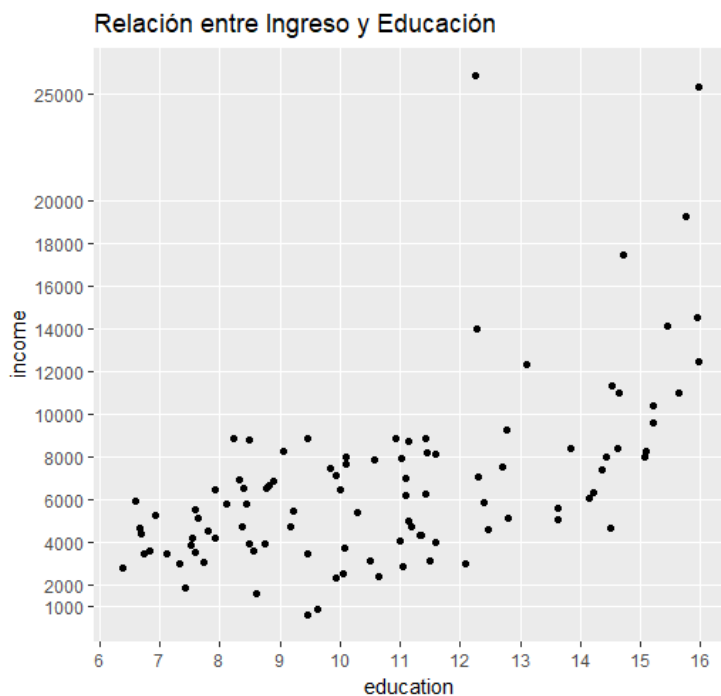
El data frame Prestige tiene 102 filas y 6 columnas. Cada fila es una observación que se relaciona con una ocupación.

Para el análisis únicamente consideraremos las siguientes dos columnas:

Education: Educación media de titulares ocupacionales, años, en 1971.

Income: Ingreso promedio de los titulares, dólares, en 1971.

education	income
Min. : 6.380	Min. : 611
1st Qu.: 8.445	1st Qu.: 4106
Median :10.540	Median : 5930
Mean :10.738	Mean : 6798
3rd Qu.:12.648	3rd Qu.: 8187
Max. :15.970	Max. :25879



a) ¿Qué comentarios se pueden hacer respecto al gráfico mostrado?

Se realizó un primer modelo obteniendo los siguientes resultados:

```
Call:
lm(formula = income ~ education, data = newdata)

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -2853.6      1407.0  -2.028  0.0452 *
education     898.8       127.0   7.075 2.08e-10 ***
---
```

Se utilizó la siguiente instrucción:

```
education.c = scale(newdata$education, center=TRUE, scale=FALSE)
mod = lm(income ~ education.c, data = newdata)
summary(mod)
```

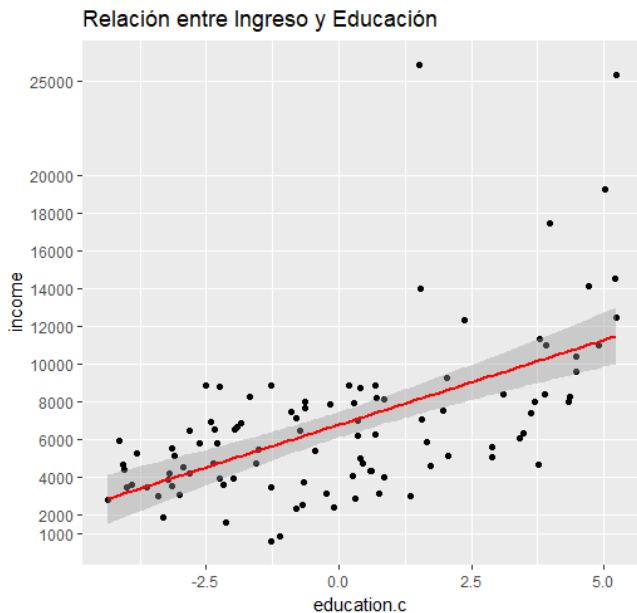
```
Call:
lm(formula = income ~ education.c, data = newdata)
```

```
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-5493.2 -2433.8  -41.9  1491.5 17713.1
```

```
Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  6797.9      344.9  19.709 < 2e-16 ***
education.c   898.8       127.0   7.075 2.08e-10 ***
---
```

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

```
Residual standard error: 3483 on 100 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.3336, Adjusted R-squared:  0.3269
F-statistic: 50.06 on 1 and 100 DF, p-value: 2.079e-10
```



- ¿Por qué se creó la variable `education.c`?
- ¿Qué conclusiones puedo sacar? (mínimo 3 observaciones que incluyan comentarios sobre: relación entre variables, valores de estadísticos y coeficientes, Residual standard error)

**TEMA 3 (15 puntos):**

Un estudio sobre el incremento en peso de pollos BROILER se realizó, los datos de conversión alimenticia<sup>1</sup> (CA) fueron tomados aleatoriamente a 7 diferentes grupos ubicados en diferentes galpones separados por semana (los pollos permanecen únicamente 7 semanas en los galpones): SEM1: pollos de 1 semana, SEM2: pollos de 2 semanas, SEM3: pollos de 3 semanas, SEM4: pollos de 4 semanas, SEM5: pollos de 5 semanas, SEM6: pollos de 6 semanas, SEM7: pollos de 7 semanas. Para verificar el efecto del factor se realizó el siguiente análisis:

```
Call:
lm(formula = CA ~ SEM, data = BROILER)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.32467 -0.08588 -0.01967  0.07671  0.60533
```

```
Coefficients:
(Intercept) Estimate t value Pr(>|t|)
SEM2        0.02933   0.260  0.79625
SEM3       -0.29533  -2.619  0.01293
SEM4        0.49683   4.407  9.48e-05
SEM5        0.85600   7.592  6.68e-09
SEM6        0.93900   8.329  8.06e-10
SEM7        0.34550   3.064  0.00418
---
```

Residual standard error: 0.1953 on 35 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.8505, Adjusted R-squared: 0.8249

a) Complete la tabla ANOVA.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
SEMANA			1.22544		4.79e-13
Residuals (Error)					

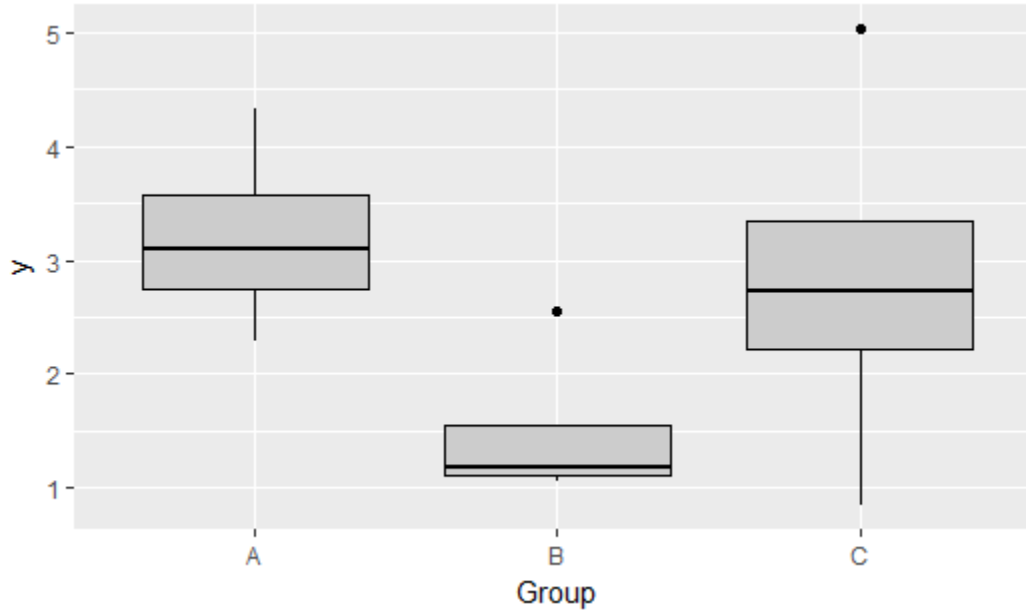
- b) Describir detalladamente el modelo matemático (completo) y las características del experimento.
- c) ¿Se puede confirmar que la conversión alimenticia de los pollos no se ve afectada por la semana?
- d) Según la tabla mostrada a continuación, ¿qué podemos concluir? (respecto a la semana y la conversión, que comentarios le daríamos a un avicultor)

Duncan's new multiple range test for CA		Tukey multiple comparisons of means 95% family-wise confidence level	
CA groups		CA groups	
6	2.265667 a	6	2.265667 a
5	2.182667 a	5	2.182667 a
4	1.823500 b	4	1.823500 b
7	1.672167 b	7	1.672167 bc
2	1.356000 c	2	1.356000 cd
1	1.326667 c	1	1.326667 cd
3	1.031333 d	3	1.031333 d

<sup>1</sup> La conversión alimenticia es una medida de la productividad de un animal y se define como la relación entre el alimento que consume con el peso que gana (alimento consumido/peso ganado)

**TEMA 4 (15 puntos):**

Para este análisis se consideró un experimento de crecimiento de plantas. El propósito del experimento fue comparar los rendimientos de las plantas entre grupos, para lo cual se seleccionaron 3 grupos al azar. La variable de respuesta fue una medida tomada sobre el peso seco de las plantas se tomaron 4 plantas por cada grupo.



a) Complete la tabla ANOVA.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
GRUPO		6.5266			0.1517
Residuals (Error)		12.5371			

- b) Defina el modelo matemático y las hipótesis que resultan del modelo.
- c) Encuentre las componentes de la varianza.
- d) ¿Cuál es la proporción de la varianza total explicada por los grupos?
- e) ¿Qué puedo concluir del análisis?