

# Estudio antropométrico de los alumnos de la Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas

Linda Estefany Bravo López

23/11/2021

## RESUMEN

**Resumen:** El presente trabajo se realizó con la finalidad de obtener información de medidas antropométricas en alumnos de la facultad de estadística en la región de Xalapa, fue un estudio transversal y observacional. Así como realizar un análisis de regresión múltiple con los datos obtenidos. **Metodología:** Se seleccionaron 58 alumnos de manera aleatoria a través de una fórmula. De los cuales se valoraron datos antropométricos como lo son: peso, estatura, envergadura, perímetro de cintura e ileospinal. Para la recolección de los datos se utilizó: Un formato de registro en una hoja de cálculo de *Excel* versión 2016 que contenían los datos, y para el análisis de los datos obtenidos se utilizó el paquete estadístico *RStudio* con la finalidad de obtener el mejor modelo de regresión lineal.

**Palabras clave:** *alumnos, análisis, regresión, medidas antropométricas.*

## INTRODUCCIÓN

Los primeros conocimientos sobre la utilidad de las mediciones del cuerpo humano se remontan a los inicios de la historia, generalmente como referencia a la necesidad y utilidad de estas en la selección de las personas más idóneas para la guerra o el trabajo, así como para valoraciones estéticas y artísticas. (*LINO CARMENATE MILIÁN, 2014*)

La antropometría fue presentada como una ciencia en 1976, en el Congreso Internacional de las Ciencias de la Actividad Física, celebrado en Montreal, y 2 años después fue aceptada como ciencia por la UNESCO, en el International Council of Sport and Physical Education.

Como referencia principal para la localización de los puntos antropométricos y la toma de las medidas deberá utilizar el Manual de la I.S.A.K (*ISAK, 2001*)

## OBJETIVO

Estudiar la relación del peso de los alumnos de la carrera de Ciencias y Técnicas Estadísticas respecto a su edad, altura, envergadura, perímetro de cintura e ileospinal.

## METODOLOGÍA

### Tipo de investigación

Por su enfoque el estudio es **transversal**, porque todas las variables fueron medidas en un solo momento. **Descriptivo** ya que solo se describen o estiman parámetros en la población de estudio a partir de una muestra.

## Población y muestra

**Población.** Estudiantes adscritos en el periodo Agosto 2017- Enero 2018 a la Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas en la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana.

**Muestra.** Conformada por 58 estudiantes de la Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadística.

**Técnicas de muestreo.** Muestreo aleatorio simple para recolectar la información.

## EXPLORACIÓN DE LOS DATOS.

Para analizar los datos obtenidos primero importamos la base de datos.

```
d1<-read.csv("C:/Users/Linda/Desktop/proyecto 2.1.csv")
d1
```

##	nombre	GENERO	EDAD	PESO	ESTATURA	CINTURA	AMPLITUD
## 1	AGUILAR-LARA LORETO YUKARI	F	19	58.0	155	83.0	150.0
## 2	BAIZABAL-MARIN ARELY CITLALLY	F	22	62.7	163	84.5	164.0
## 3	BAÑOS-LUNA ANTONIO URIEL	M	20	58.2	164	76.0	164.0
## 4	BARBERO-OLVERA KAREN	F	21	71.6	172	76.0	170.0
## 5	BARRADAS-SOSA REMEDIOS ISABEL	F	19	42.5	160	83.0	154.0
## 6	BAUTISTA-MORALES DIANA	F	21	49.6	158	71.0	157.0
## 7	BAUTISTA-MORALES RUBI	F	19	60.1	159	83.0	168.5
## 8	BRAVO-LOPEZ LINDA ESTEFANY	F	21	77.7	164	92.0	168.5
## 9	CARPIO-CHAVEZ JANETH	F	27	61.2	157	81.0	162.0
## 10	CIGARROA-MOSCOSO MARTIN	M	43	84.8	180	99.0	161.0
## 11	COLORADO-CASTILLA DAYANA ZARETH	F	22	48.5	158	72.0	191.0
## 12	CRUZ-BALLESTEROS VICTORIA	F	19	50.3	159	71.0	160.0
## 13	DURAN-JUAN GUADALUPE	M	21	62.5	165	80.0	160.0
## 14	ESPINOZA-MORENO DAFNE RUBI	F	22	59.7	159	77.0	160.0
## 15	GARCIA-NAVARRO RAFAEL	M	19	75.4	177	82.0	181.0
## 16	GARRIDO-CANALES TANIA YADIRA	F	19	68.4	161	87.0	163.0
## 17	GOMEZ-LOPEZ GABRIELA	F	21	79.1	162	81.0	164.0
## 18	GUEVARA-PRETELIN ARANZA	F	20	62.7	158	80.0	162.0
## 19	HERNANDEZ-GARCIA EFRAIN	M	19	66.6	164	81.0	167.0
## 20	HUESCA-DIAZ DIANA ISABEL	F	23	60.5	160	80.0	164.0
## 21	JUAREZ-BARRADAS YUZMANY SOFIA	F	20	56.6	153	89.0	151.0
## 22	JUAREZ-VERA INDRA DEL SOCOR	F	22	45.5	148	70.0	149.0
## 23	LALOTH-COLINA ALDAHIR	M	20	70.0	168	88.0	167.0
## 24	LANDA-CORRO JOSE	M	22	60.7	163	84.0	161.0
## 25	LEON-GARCIA KARLA YANETH	F	19	76.0	160	93.0	158.0
## 26	LIZARDI-FERNANDEZ LUNARI	F	19	49.0	153	80.0	152.0
## 27	LOPEZ-HERNANDEZ CARLOS	M	19	70.0	167	82.0	168.0
## 28	LOZANO-DURAN LUIS JESUS	M	21	86.4	169	99.0	180.0
## 29	MARTINEZ-GARCIA AMERICA ITZEL	F	20	54.2	157	73.0	150.0
## 30	MARTINEZ-JUAN MARIA XOCHITL	F	19	58.0	159	84.0	150.0
## 31	MEDINA-HOYOS ABRIL SOFIA	F	21	49.8	163	70.0	164.0
## 32	MEDRANO-AGUILAR ESTEFANY	F	27	74.3	160	94.0	166.0
## 33	MIRANDA-VAZQUEZ BETZY MARIEL	F	22	62.0	158	77.0	156.0
## 34	MONTAÑO-LANDA BANY ALEXIA	F	21	51.0	151	74.0	155.0
## 35	MORALES-RAMIREZ MARIA DEL PILAR	F	21	60.8	157	77.0	157.0
## 36	NATIVITAS-LIMA SUSANA	F	21	60.1	158	83.0	160.0
## 37	OCHOA-GARCIA DANIELA	F	18	58.9	161	80.0	162.0

## 38	ORTEGA-GARCIA JOSE OMAR	M	20	70.8	173	84.0	173.0
## 39	ORTIZ-MEDINA ALEJANDRA	F	19	58.0	150	80.0	148.0
## 40	ROMERO-MARTINEZ CARLOS	M	20	73.6	164	90.0	170.0
## 41	RUIZ-NERI PALOMA ELIDET	F	22	93.9	164	110.0	170.0
## 42	SALAZAR-CASTILLO BRENDA OLIVIA	F	19	61.5	169	79.0	161.0
## 43	SANCHEZ-GUZMAN ALBERTO MOISES	M	23	79.9	174	90.0	173.0
## 44	SOTO-ORTIZ MARIANA MAYRELI	F	20	65.0	152	86.0	152.0
## 45	TEPETLA-MARTINEZ ROSA SOFIA	F	20	56.5	153	90.0	164.0
## 46	TRUJILLO-RIVERA JUAN LUIS	M	19	69.7	178	85.0	182.0
## 47	VARGAS-ARANJO KENNET IGNACIO	M	23	47.6	164	69.0	165.0
## 48	VIDAL-MORALES JOSE IGNACIO	M	21	75.0	167	73.0	170.0
## 49	VIVEROS-HUERTA MAGNOLIA	F	20	72.0	167	83.0	168.0
## 50	ZACARIAS-HERNANDEZ FRANCISCO	M	22	76.2	167	96.0	171.0
## 51	ROLON-MORALES EMELIA JUDITH	F	19	78.2	163	81.0	163.0
## 52	ROMERO-MARTINEZ CARLOS	M	20	73.6	164	90.0	170.0
## 53	SALAZAR-CASTILLO BRENDA OLIVIA	F	19	61.5	169	79.0	161.0
## 54	SANCHEZ-RAMIREZ JESUS ALBERTO	M	26	73.7	162	80.0	162.0
## 55	SANTIAGO-CARBALLO BRENDA JULIANA	F	19	79.3	158	81.0	157.0
## 56	SAUCEDO-PICAZO MASAH ABIGAIL	F	21	58.0	162	77.0	163.0
## 57	SOTO-ORTIZ MARIANA MAYRELI	F	20	65.0	152	86.0	152.0
## 58	VIVEROS-HUERTA MAGNOLIA	F	20	72.0	167	83.0	168.0
##	OMBLIGO						
## 1	100.0						
## 2	103.0						
## 3	99.0						
## 4	103.0						
## 5	95.0						
## 6	97.0						
## 7	99.0						
## 8	99.0						
## 9	96.0						
## 10	93.0						
## 11	112.0						
## 12	99.0						
## 13	94.0						
## 14	96.0						
## 15	107.0						
## 16	96.0						
## 17	98.0						
## 18	99.0						
## 19	98.0						
## 20	104.0						
## 21	90.0						
## 22	91.0						
## 23	100.0						
## 24	99.0						
## 25	94.0						
## 26	96.0						
## 27	99.0						
## 28	102.0						
## 29	98.0						
## 30	97.0						
## 31	99.0						
## 32	101.0						

```
## 33    96.0
## 34    94.0
## 35    96.0
## 36    96.0
## 37    94.0
## 38   108.0
## 39    93.0
## 40   101.5
## 41   101.0
## 42    95.0
## 43   106.0
## 44    89.0
## 45    99.0
## 46   108.0
## 47   100.0
## 48   102.0
## 49   100.0
## 50   100.0
## 51    98.0
## 52   101.5
## 53    95.0
## 54    97.0
## 55    96.0
## 56    98.0
## 57    89.0
## 58   100.0
```

```
d1<-d1[,-1]
d1<-d1[,-1]
```

visualización del nombre de las variables.

```
names(d1)
```

```
## [1] "EDAD"      "PESO"      "ESTATURA" "CINTURA"  "AMPLITUD" "OMBLIGO"
```

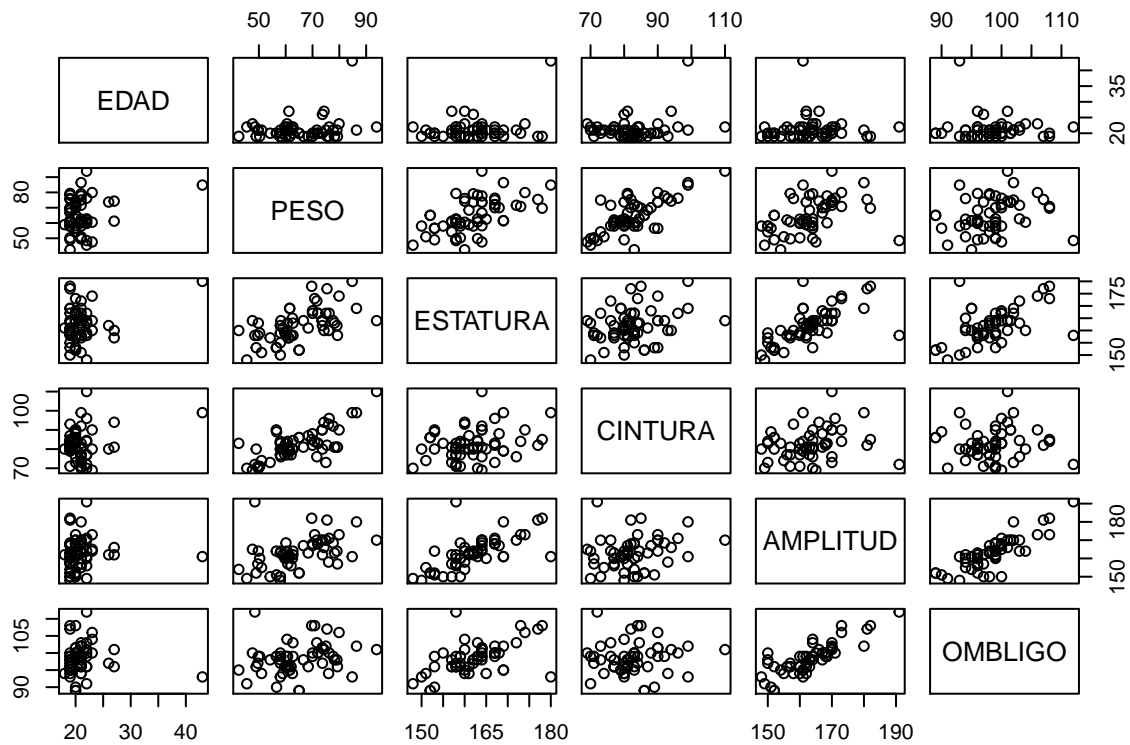
Para obtener la matriz de correlación.

```
cor(d1)
```

```
##           EDAD      PESO  ESTATURA  CINTURA  AMPLITUD  OMBLIGO
## EDAD      1.00000000 0.2480467 0.2672945 0.25599607 0.04231786 -0.05559802
## PESO      0.24804669 1.0000000 0.5654276 0.71361402 0.44000295 0.23809048
## ESTATURA  0.26729446 0.5654276 1.0000000 0.27881368 0.67039532 0.54882358
## CINTURA  0.25599607 0.7136140 0.2788137 1.00000000 0.22048729 0.04244005
## AMPLITUD  0.04231786 0.4400030 0.6703953 0.22048729 1.00000000 0.82763321
## OMBLIGO   -0.05559802 0.2380905 0.5488236 0.04244005 0.82763321 1.00000000
```

Para obtener el gráfico de la matriz de correlación.

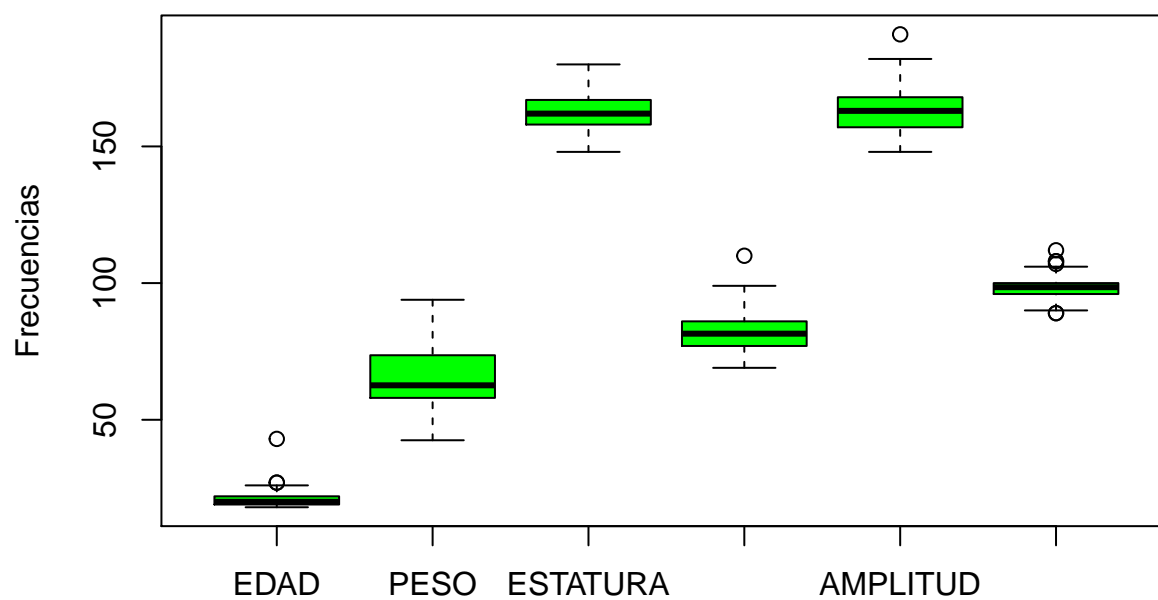
```
plot(d1)
```



Para obtener los gráficos de cajas y alambres de todas las variables.

```
boxplot(d1,ylab="Frecuencias",col="green",main="Grafico de cajas",col.main="brown")
```

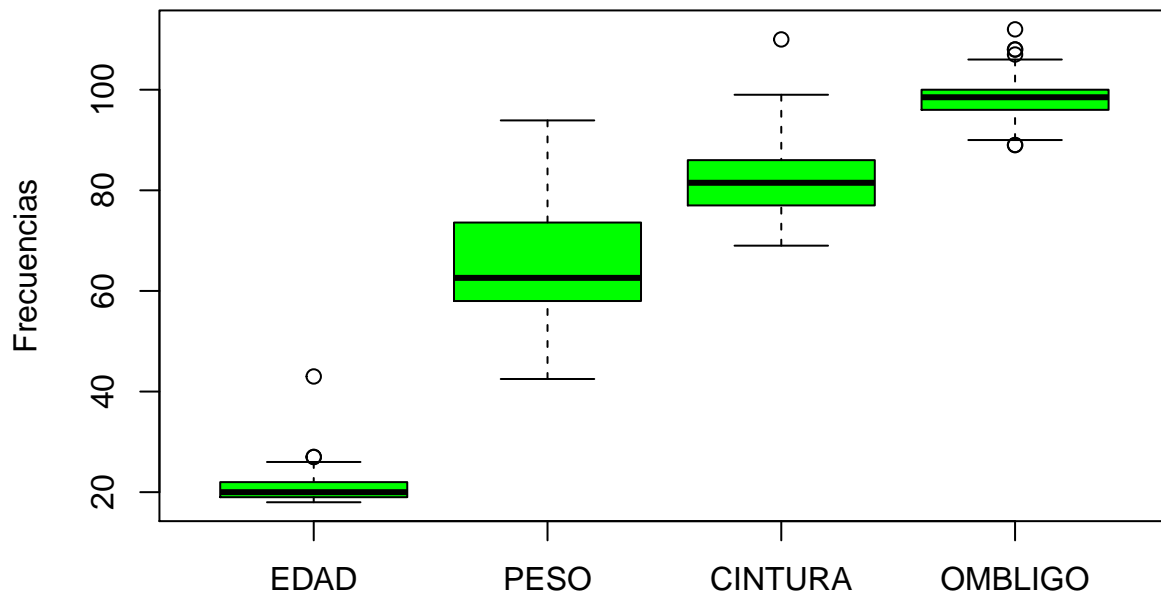
## Grafico de cajas



En el gráfico anterior no se observa variabilidad entre **Amplitud** y **Estatura** por lo que se obtendrá un gráfico de cajas y alambres sin estas variables.

```
boxplot(d1[,-3][,-4],ylab="Frecuencias",col="green",
        main="Grafico de cajas sin amplitud y estatura",
        col.main="Brown")
```

## Grafico de cajas sin amplitud y estatura



Para obtener los estadísticos descriptivos.

```
summary(d1)
```

```
##      EDAD      PESO      ESTATURA      CINTURA
##  Min.   :18.00  Min.   :42.5    Min.   :148.0  Min.   : 69.00
##  1st Qu.:19.00  1st Qu.:58.0    1st Qu.:158.0  1st Qu.: 77.50
##  Median :20.00  Median :62.6    Median :162.0  Median : 81.50
##  Mean   :21.05  Mean   :64.9    Mean   :162.1  Mean   : 82.56
##  3rd Qu.:21.75  3rd Qu.:73.6    3rd Qu.:166.5  3rd Qu.: 86.00
##  Max.   :43.00  Max.   :93.9    Max.   :180.0  Max.   :110.00
##  AMPLITUD      OMBLIGO
##  Min.   :148.0  Min.   : 89.00
##  1st Qu.:157.2  1st Qu.: 96.00
##  Median :163.0  Median : 98.50
##  Mean   :163.1  Mean   : 98.38
##  3rd Qu.:168.0  3rd Qu.:100.00
##  Max.   :191.0  Max.   :112.00
```

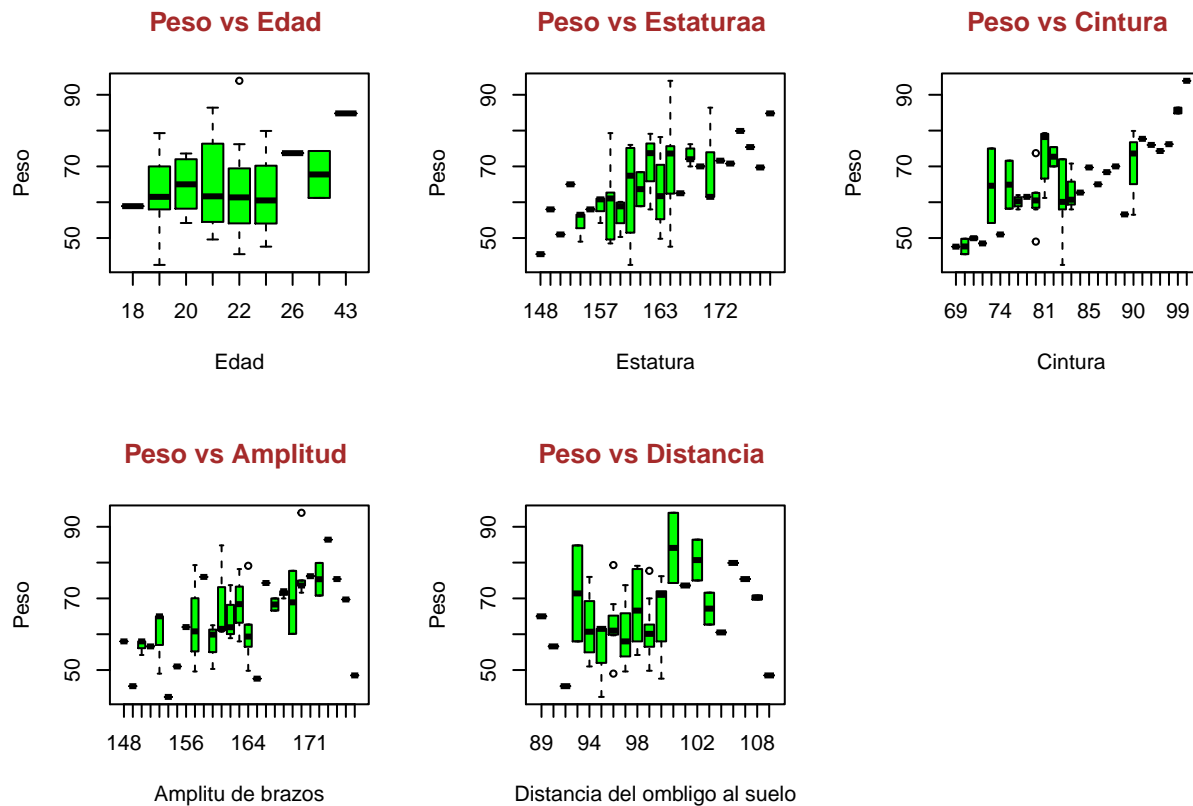
Para obtener los gráficos de cajas y alambre de la variable peso respecto a las demás variables.

```
x11()
par(mfrow=c(2,3))
boxplot(d1$PESO~d1$EDAD,ylab="Peso",xlab="Edad",main="Peso vs Edad ",col.main="brown",col="green")
boxplot(d1$PESO~d1$ESTATURA,ylab="Peso",xlab="Estatura",main="Peso vs Estatura ",col.main="brown",col="green")
```

```

boxplot(d1$PESO~d1$CINTURA,ylab="Peso",xlab="Cintura",main="Peso vs Cintura ",col.main="brown",col="green",
boxplot(d1$PESO~d1$AMPLITUD,ylab="Peso",xlab="Amplitu de brazos",main="Peso vs Amplitud ",col.main="Brown",col="green",
boxplot(d1$PESO~d1$OMBLIGO,ylab="Peso",xlab="Distancia del ombligo al suelo",main="Peso vs Distancia ",col.main="brown",col="green",

```



Se propone el primer modelo de regresión lineal multiple con todas las variables.

```

fit<-lm(PESO~EDAD+ESTATURA+CINTURA+AMPLITUD+OMBLIGO,data=d1)
fit

```

```

##
## Call:
## lm(formula = PESO ~ EDAD + ESTATURA + CINTURA + AMPLITUD + OMBLIGO,
##     data = d1)
##
## Coefficients:
## (Intercept)      EDAD      ESTATURA      CINTURA      AMPLITUD      OMBLIGO
## -100.58411    -0.03746     0.57442     0.81333     0.24033    -0.33704

```

Se observan las variables que más aportan mayor información a la variable peso.

```
summary(fit)
```

```

##
## Call:

```



```
## lm(formula = PESO ~ EDAD + ESTATURA + CINTURA + AMPLITUD + OMBLIGO,
##     data = d1)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -20.6105  -3.7731   0.2808   2.8429  18.5811
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) -100.58411    24.30638  -4.138 0.000128 ***
## EDAD         -0.03746     0.27898  -0.134 0.893704
## ESTATURA      0.57442     0.18612   3.086 0.003246 **
## CINTURA      0.81333     0.12324   6.599 2.15e-08 ***
## AMPLITUD      0.24033     0.21250   1.131 0.263266
## OMBLIGO       -0.33704     0.36449  -0.925 0.359407
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 6.734 on 52 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.6634, Adjusted R-squared:  0.631
## F-statistic: 20.5 on 5 and 52 DF,  p-value: 3.011e-11
```

```
l<-aov(fit)
l
```

```
## Call:
##     aov(formula = fit)
##
## Terms:
##              EDAD  ESTATURA  CINTURA  AMPLITUD  OMBLIGO Residuals
## Sum of Squares  431.0334 1879.5664 2278.2913   19.9347   38.7717 2357.9819
## Deg. of Freedom      1         1         1         1         1         52
##
## Residual standard error: 6.733929
## Estimated effects may be unbalanced
```

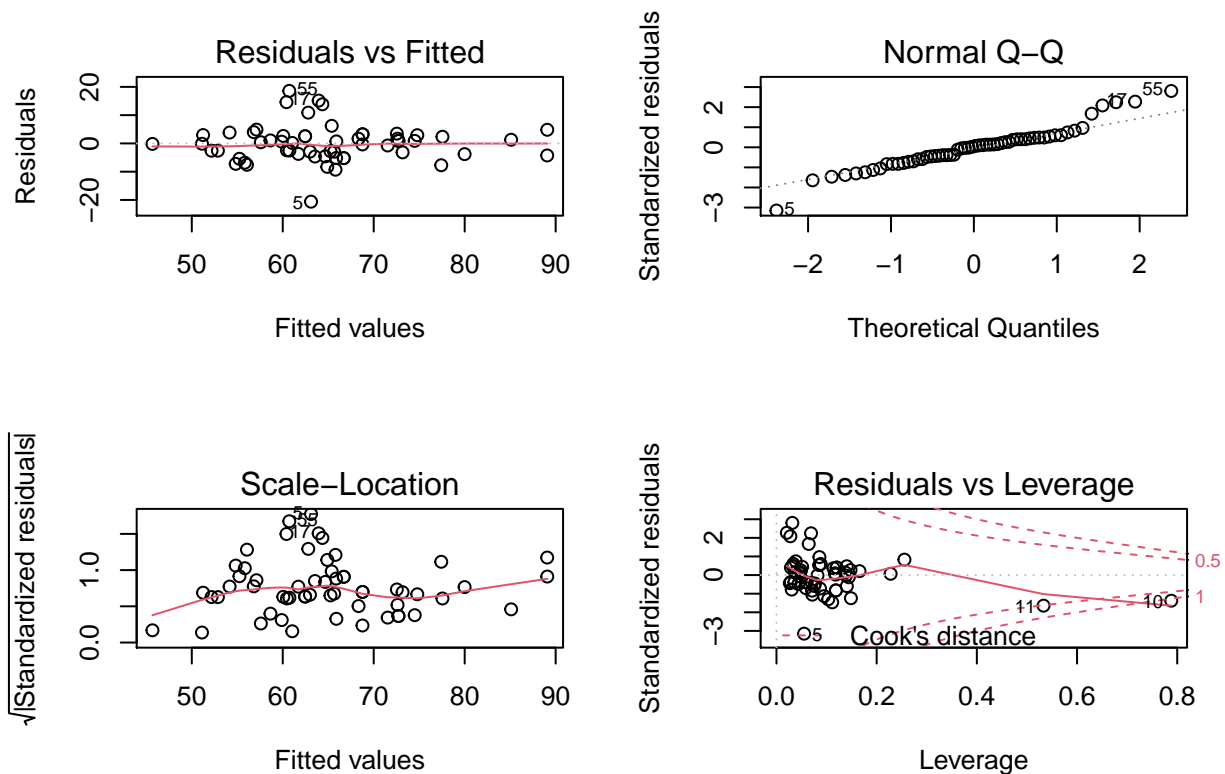
```
summary(fit)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = PESO ~ EDAD + ESTATURA + CINTURA + AMPLITUD + OMBLIGO,
##     data = d1)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -20.6105  -3.7731   0.2808   2.8429  18.5811
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) -100.58411    24.30638  -4.138 0.000128 ***
## EDAD         -0.03746     0.27898  -0.134 0.893704
## ESTATURA      0.57442     0.18612   3.086 0.003246 **
## CINTURA      0.81333     0.12324   6.599 2.15e-08 ***
```

```
## AMPLITUD      0.24033    0.21250    1.131 0.263266
## OMBLIGO       -0.33704    0.36449   -0.925 0.359407
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 6.734 on 52 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.6634, Adjusted R-squared:  0.631
## F-statistic: 20.5 on 5 and 52 DF,  p-value: 3.011e-11
```

Se obtiene el gráfico de residuales y normalidad para comprobar que se cumplan los supuestos.

```
x11()
par(mfrow=c(2,2))
plot(fit)
```



Prueba de Shapiro.

```
shapiro.test(fit$residuals)
```

```
##
## Shapiro-Wilk normality test
##
## data: fit$residuals
## W = 0.93357, p-value = 0.003427
```

Prueba de Bartlett

```
bartlett.test(d1)
```

```
##  
## Bartlett test of homogeneity of variances  
##  
## data: d1  
## Bartlett's K-squared = 89.934, df = 5, p-value < 2.2e-16
```

## RESULTADOS

La muestra de 58 alumnos encuestados arrojó que la edad promedio de las estudiantes es de 21 años con desviación estándar de 3.64, edad mínima de 18 y edad máxima de 43 años. El 27% tienen edad de 19 años; una tercera parte de los estudiantes son del sexo femenino.

En promedio el peso de los alumnos de Ciencias y Técnicas Estadísticas es de 64.9 kg, un mínimo de 42.5 y un máximo de 64.9 kg.

En promedio la estatura de los alumnos de Ciencias y Técnicas Estadísticas es de 82.56 cm, un mínimo de 69 y un máximo de 110 cm.

En promedio la estatura de los alumnos de Ciencias y Técnicas Estadísticas es de 162.1 cm, un mínimo de 148 y un máximo de 180 cm.

En promedio la estatura de los alumnos de Ciencias y Técnicas Estadísticas es de 163.1 cm, un mínimo de 148 y un máximo de 191 cm.

En promedio la estatura de los alumnos de Ciencias y Técnicas Estadísticas es de 98.38 cm, un mínimo de 89 y un máximo de 112 cm.

La correlación más significativas es entre el peso y el perímetro de cintura con un valor de 0.71 y la correlación entre la envergadura y el ileospinal con un valor de 0.82 esto nos dice que existe correlación positiva fuerte.

El 64% del peso está representado por la estatura y el perímetro de la cintura. Las variables **más significativas** son la estatura y el perímetro de la cintura. En la **prueba de normalidad de Shapiro Wilk** debido a que los datos presentan datos atípicos no se cumple. En la **prueba de homogeneidad de Bartlett** como el *p-valor* es 0.00000000000000022 es un valor menor a 0.05 **rechazamos** la hipótesis nula. Esto nos indica que nuestra muestra presenta variables distintas.

El modelo lineal propuesto para estimar el peso de un estudiante de ciencias y técnicas estadísticas es el siguiente:

$$Peso = 108.4611 + 0.6404 * Estatura + 0.8428 * Cintura$$

## REFERENCIAS

1. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. (2008). *Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. Recuperado de ([http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/17c\\_es.pdf](http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/17c_es.pdf))
2. Secretaría de Salud de Veracruz. (2007). *Ley General de Salud*. Recuperado de (<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/legis/lgs/index-indice.htm>)
3. Comité de expertos de la OMS (1995). *El estado físico: uso e interpretación de la antropometría, Ginebra*. Recuperado de ([http://www.who.int/childgrowth/publications/physical\\_status/es/](http://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/es/))

4. Supo, José. *Seminarios de investigación*. Versión 2011.
5. Carmenate Milián Lino, Moncada Chévez Federico Alejandro y Borjas Leiva Engels Waldemar. (2014). *Manual de medidas antropométricas. Programa Salud, Trabajo y Ambiente en América Central (SALTRA) Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica*. Incluye tomo I y tomo II. ISBN 978-9968-924-18-. Recuperado de (<http://www.repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf?sequence=1>)
6. Sillero Quintana, Manuel. (2005-06). *Tema 2. Las medidas antropométricas. Facultad de ciencias de la actividad física y del deporte (I.N.E.F.)* Universidad politécnica de Madrid. Recuperado de (<http://ocw.upm.es/educacion-fisica-y-deportiva/kinantropometria/contenidos/temas/Tema-2.pdf>)
7. Sánchez, RN (s.f). *Ergonomía*. Recuperado de (<https://sites.google.com/site/ergonomiasanchezriveraanayelit/1-2-definicion-de-antropometria>)
8. Referencias bibliográficas (Junio 2016). (<https://biblioteca.uah.es/investigacion/documentos/Ejemplos-apa-buah.pdf>)
9. Torres Silvia, González Bonorino Adina y Vavilova Irina. (2015). *La cita y la referencia bibliográfica. Guía basada en las normas APA. 3ª edición, rev. y ampl.* Biblioteca UCES, Buenos Aires. Recuperado de ([https://www.uces.edu.ar/biblioteca/Citas\\_bibliograficas-APA-2015.pdf](https://www.uces.edu.ar/biblioteca/Citas_bibliograficas-APA-2015.pdf))