

# Practica 1

*Momentos Muestrales*

*12 de marzo de 2017*

## Contents

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>Introducción</b>                                       | <b>1</b> |
| <b>2</b> | <b>Operaciones Matriciales con EXCEL y Real-Statistic</b> | <b>3</b> |
| <b>3</b> | <b>Cálculo de estadísticos resumen</b>                    | <b>4</b> |
| <b>4</b> | <b>Ejercicio [1]</b>                                      | <b>4</b> |
| <b>5</b> | <b>Ejercicio[2]</b>                                       | <b>5</b> |
| <b>6</b> | <b>Ejercicio[3]</b>                                       | <b>6</b> |
| 6.1      | Conclusiones . . . . .                                    | 8        |

## 1 Introducción

Esta práctica puede descargarse en formato **pdf** en este **enlace**.

Los resultados de los ejercicios [1] y [2] pueden descargarse en este archivo excel1 en el que sólo figuran los resultados y matrices en valor numérico, o en este otro archivo excel2 que incluye las funciones de Excel y Real-Statistic.

El resultado del ejercicio [3] puede descargarse en este archivo profit1 en el que sólo figuran los resultados y matrices en valor numérico, o en este otro profit2 que incluye las funciones de Excel y Real-Statistic.

La práctica consite en el cálculo de los Estadísticos resumen de una matriz de datos dada, utilizando la herramienta Microsoft EXCEL y Real-Statistic. Se trata de un complemento de EXCEL que extiende sus capacidades de estadísticas estándar, proporcionándole funciones avanzadas y herramientas de análisis de datos, para que pueda realizar más fácilmente una amplia variedad de análisis estadísticos.

Para instalar Real-Statistics hay seguir los siguientes pasos:

- Instalar primero los complementos
  - *Analysis ToolPak*
  - *Analysis ToolPak - VBA*
  - *Solver*
- Volver a la plantilla EXCEL e instalar:
  - *RealStats.xlam* (no instalar desde el escritorio)
- Al operar con EXCEL, no se deben definir rangos cuyo nombre coincida con el de alguna función.

Se recomienda cambiar el idioma por defecto de EXCEL a inglés, ya que las funciones de excel de esta práctica están en este idioma. Si se desea ejecutar las funciones en español, en este enlace se encuentra una Tabla de traducción de fórmulas Excel en español a inglés.

Para cambiar el idioma hay que seguir los siguientes pasos:

- Seleccionar *Inglés (Estados Unidos)* y establecer por defecto

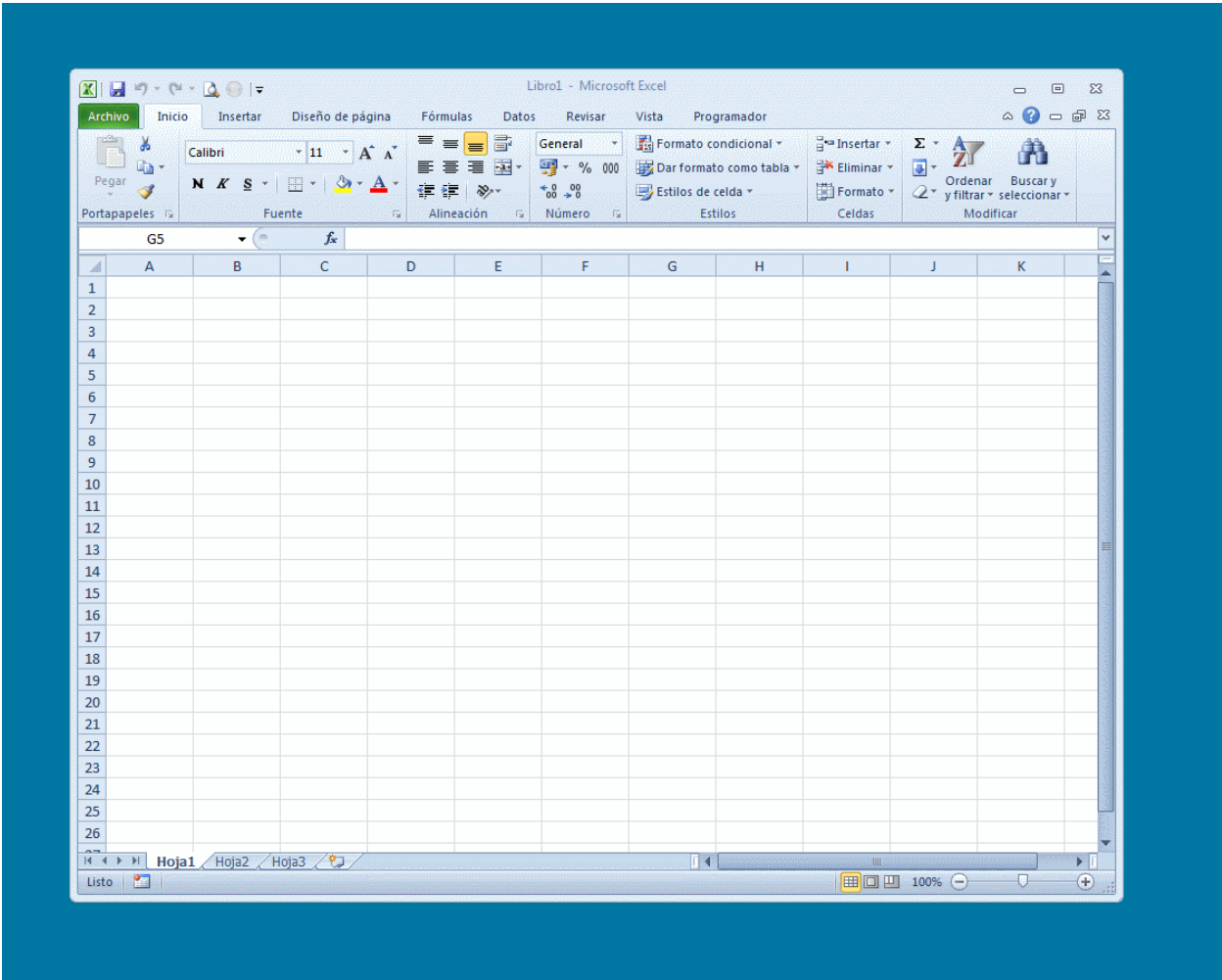


Figure 1:

- Elegir idiomas de la Ayuda e Interfaz de usuario y establecer como predeterminado *Inglés (Estados Unidos)*
- Si no se localiza el idioma, usar el botón *Agregar*



## 2 Operaciones Matriciales con EXCEL y Real-Statistic

Al realizar operaciones con matrices en EXCEL, es necesario seleccionar el rango de la matriz a calcular, introducir la función matricial en la barra de fórmulas, y ejecutar la función utilizando el operador:

CONTROL + MAYÚSCULAS + ENTER

A continuación, se detallan algunas operaciones matriciales básicas para EXCEL.

- Lectura directa de datos:

= {1\2\3;4\5\6;7\8\10}

- Asignar un nombre a una matriz o rango:

Seleccionar rango A1:C3-> Menú Fórmulas/Asignar nombre:matriz.A)

- Extraer elementos:

= INDEX(matriz.A;ROW(A1);COLUMN(A1))

- Extraer bloques:

= OFFSET(matriz.A;ROWS(A1:A1);COLUMNS(A1:A1);ROWS(B2:C3);COLUMNS(B2:C3))

- Suma de Matrices:

= matriz.A + matriz.B

- Multiplicación de matrices:

= MMULT(matriz.A;matriz.B)

- Multiplicación por un número:

= 2\*matriz.A

- Multiplicación punto a punto:

= matriz.A\*matriz.B

- División punto a punto:

= matriz.B/matriz.A

- Determinante:

= MDETERM(matriz.A)

- Inversa:

= MINVERSE(matriz.A)

- Transpuesta:

= TRANSPOSE(matriz.A)

### Operaciones Matriciales con Real-Statistic

- Extraer bloques:

= SUBRANGE(matriz.A;ROWS(A1:B2);COLUMNS(A1:B2);ROWS(B2:C3);COLUMNS(B2:C3))

- Combinar bloques:

= MERGE(A1:A3;B1:C3)

- Determinante:

= DET(matriz.A)

- Traza:

= TRACE(matriz.A)

### 3 Cálculo de estadísticos resumen

Dada una matriz de datos  $X_{n \times p} = (x_{ij})$ , los elementos de los estadísticos resumen pueden obtenerse mediante las siguientes formulas:

- **Vector de medias muestrales**  $(\bar{x})$ , para cada columna dada,

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij}, j = 1, \dots, p,$$

$$\bar{x} = \begin{bmatrix} \bar{x}_1 \\ \bar{x}_2 \\ \vdots \\ \bar{x}_p \end{bmatrix}$$

- **Matriz de covarianzas muestrales**  $(S_{p \times p})$ , entre pares de columnas  $c_j$  y  $c_k$ :

$$s_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)(x_{ik} - \bar{x}_k); \quad j, k = 1, \dots, p$$

$$S = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & \dots & s_{1p} \\ s_{21} & s_{22} & \dots & s_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ s_{p1} & s_{p2} & \dots & s_{pp} \end{bmatrix}$$

- **Matriz de correlaciones muestrales**  $(R_{p \times p})$ , entre pares de columnas  $c_j$  y  $c_k$ :

$$r_{jk} = \frac{s_{j k}}{\sqrt{s_{j j} s_{k k}}}; \quad j, k = 1, \dots, p$$

$$S = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1p} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{p1} & r_{p2} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

### 4 Ejercicio [1]

La matriz de datos de este apartado es

```
##      V1    V2    V3
## 1  3.60  3.30  4.55
## 2  3.00  2.65  2.80
## 3  2.80  2.85  3.95
## 4  2.05  1.45  4.05
## 5  1.60  1.60  3.90
## 6  1.50  1.75  2.30
```

```
## 7  1.95 1.95 1.95
## 8  2.10 2.15 1.60
## 9  1.85 2.00 3.00
## 10 1.65 1.45 1.75
```

En este cuadro se muestran las funciones necesarias para calcular los estadísticos resumen. Para ello hay que nombrar al rango de datos como: *datosn*.

```
= TRANSPOSE(MEANCOL(datosn)): Vector de medias;

= COVP(datosn): Matriz de covarianzas (1/n): Transparencias;

= COV(datosn): Matriz de covarianzas (1/(n-1));

= CORR(datosn): Matriz de correlaciones;

= IDENTITY(ROWS(datosn)): Matriz identidad de orden FILAS(datosn)

= DIAG(matriz): Vector fila o columna de elementos diagonales de una matriz;

= DIAG(IDENTITY(ROWS(datosn))): vector de unos de orden ROWS(datan);

= DIAGONAL(vector): matriz diagonal con elementos dados por las coordenadas de un vector.
```

Los resultados obtenidos son,

| Vector de medias muestrales (3x1) | Matriz de covarianzas muestrales (3x3) |          |          | Matriz correlaciones muestrales (3x3) |        |        |
|-----------------------------------|--|----------|----------|---------------------------------------|--------|--------|
| 2,21                              | 0,4329                                 | 0,3636   | 0,3464   | 0,0000                                | 1,0000 | 1,1846 |
| 2,12                              | 0,3636                                 | 0,355525 | 0,247725 | 0,0000                                | 1,1542 | 1,0000 |
| 2,99                              | 0,3464                                 | 0,247725 | 1,037025 | 0,0000                                | 0,0000 | 0,0000 |

Figure 2:

## 5 Ejercicio[2]

La matriz de datos de este apartado es

```
##      Country RedMeat WhiteMeat Eggs Milk Fish Cereals Starch Nuts
## 1    Albania   10.1      1.4  0.5  8.9  0.2   42.3   0.6  5.5
## 2    Austria    8.9     14.0  4.3 19.9  2.1   28.0   3.6  1.3
## 3    Belgium   13.5      9.3  4.1 17.5  4.5   26.6   5.7  2.1
## 4    Bulgaria    7.8      6.0  1.6  8.3  1.2   56.7   1.1  3.7
## 5 Czechoslovakia  9.7     11.4  2.8 12.5  2.0   34.3   5.0  1.1
## 6    Denmark   10.6     10.8  3.7 25.0  9.9   21.9   4.8  0.7
## 7    EGermany    8.4     11.6  3.7 11.1  5.4   24.6   6.5  0.8
## 8    Finland    9.5      4.9  2.7 33.7  5.8   26.3   5.1  1.0
## 9    France     18.0      9.9  3.3 19.5  5.7   28.1   4.8  2.4
## 10   Greece     10.2      3.0  2.8 17.6  5.9   41.7   2.2  7.8
## 11   Hungary     5.3     12.4  2.9  9.7  0.3   40.1   4.0  5.4
## 12   Ireland    13.9     10.0  4.7 25.8  2.2   24.0   6.2  1.6
## 13   Italy       9.0      5.1  2.9 13.7  3.4   36.8   2.1  4.3
```

|       |             |      |      |     |      |      |      |     |     |
|-------|-------------|------|------|-----|------|------|------|-----|-----|
| ## 14 | Netherlands | 9.5  | 13.6 | 3.6 | 23.4 | 2.5  | 22.4 | 4.2 | 1.8 |
| ## 15 | Norway      | 9.4  | 4.7  | 2.7 | 23.3 | 9.7  | 23.0 | 4.6 | 1.6 |
| ## 16 | Poland      | 6.9  | 10.2 | 2.7 | 19.3 | 3.0  | 36.1 | 5.9 | 2.0 |
| ## 17 | Portugal    | 6.2  | 3.7  | 1.1 | 4.9  | 14.2 | 27.0 | 5.9 | 4.7 |
| ## 18 | Romania     | 6.2  | 6.3  | 1.5 | 11.1 | 1.0  | 49.6 | 3.1 | 5.3 |
| ## 19 | Spain       | 7.1  | 3.4  | 3.1 | 8.6  | 7.0  | 29.2 | 5.7 | 5.9 |
| ## 20 | Sweden      | 9.9  | 7.8  | 3.5 | 24.7 | 7.5  | 19.5 | 3.7 | 1.4 |
| ## 21 | Switzerland | 13.1 | 10.1 | 3.1 | 23.8 | 2.3  | 25.6 | 2.8 | 2.4 |
| ## 22 | UK          | 17.4 | 5.7  | 4.7 | 20.6 | 4.3  | 24.3 | 4.7 | 3.4 |
| ## 23 | USSR        | 9.3  | 4.6  | 2.1 | 16.6 | 3.0  | 43.6 | 6.4 | 3.4 |
| ## 24 | WGermany    | 11.4 | 12.5 | 4.1 | 18.8 | 3.4  | 18.6 | 5.2 | 1.5 |
| ## 25 | Yugoslavia  | 4.4  | 5.0  | 1.2 | 9.5  | 0.6  | 55.9 | 3.0 | 5.7 |
| ##    | Fr.Veg      |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 1  | 1.7         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 2  | 4.3         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 3  | 4.0         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 4  | 4.2         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 5  | 4.0         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 6  | 2.4         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 7  | 3.6         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 8  | 1.4         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 9  | 6.5         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 10 | 6.5         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 11 | 4.2         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 12 | 2.9         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 13 | 6.7         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 14 | 3.7         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 15 | 2.7         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 16 | 6.6         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 17 | 7.9         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 18 | 2.8         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 19 | 7.2         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 20 | 2.0         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 21 | 4.9         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 22 | 3.3         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 23 | 2.9         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 24 | 3.8         |      |      |     |      |      |      |     |     |
| ## 25 | 3.2         |      |      |     |      |      |      |     |     |

---

En este ejercicio las operaciones son idénticas al apartado anterior y los resultados obtenidos son,

---

Los resultados obtenidos son,

## 6 Ejercicio[3]

Este ejercicio contine datos relativos a operaciones comerciales de una cadena de comida rápida, en el que se añade una variable dicotómica que informa sobre la aplicación de una promoción. *Special.offer*.

Los datos se separaran en dos pestañas nuevas pestañas de excel data 0 (rojos) y data 1 (azules) para indicar si aplican o no la oferta.

| Vector Medias |               |
|---------------|---------------|
| <i>9,828</i>  | <b>9,828</b>  |
| <i>7,896</i>  | <b>7,896</b>  |
| <i>2,936</i>  | <b>2,936</b>  |
| <i>17,112</i> | <b>17,112</b> |
| <i>4,284</i>  | <b>4,284</b>  |
| <i>32,248</i> | <b>32,248</b> |
| <i>4,276</i>  | <b>4,276</b>  |
| <i>3,072</i>  | <b>3,072</b>  |
| <i>4,136</i>  | <b>4,136</b>  |

Figure 3:

| Matriz covarianzas |         |        |         |         |         |        |        |        |
|--------------------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| 10,755             | 1,816   | 2,103  | 11,482  | 0,666   | -17,628 | 0,711  | -2,230 | -0,430 |
| 1,816              | 13,100  | 2,459  | 7,093   | -2,824  | -16,105 | 1,818  | -4,471 | -0,392 |
| 2,103              | 2,459   | 1,199  | 4,388   | 0,239   | -8,389  | 0,793  | -1,193 | -0,088 |
| 11,482             | 7,093   | 4,388  | 48,467  | 3,200   | -44,373 | 2,479  | -8,412 | -5,025 |
| 0,666              | -2,824  | 0,239  | 3,200   | 11,114  | -18,793 | 2,156  | -0,954 | 1,568  |
| -17,628            | -16,105 | -8,389 | -44,373 | -18,793 | 115,628 | -9,181 | 13,619 | 0,885  |
| 0,711              | 1,818   | 0,793  | 2,479   | 2,156   | -9,181  | 2,563  | -1,477 | 0,239  |
| -2,230             | -4,471  | -1,193 | -8,412  | -0,954  | 13,619  | -1,477 | 3,785  | 1,289  |
| -0,430             | -0,392  | -0,088 | -5,025  | 1,568   | 0,885   | 0,239  | 1,289  | 3,124  |

Figure 4:

| Matriz correlaciones |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1,0000               | 0,1530  | 0,5856  | 0,5029  | 0,0610  | -0,4999 | 0,1354  | -0,3494 | -0,0742 |
| 0,1530               | 1,0000  | 0,6204  | 0,2815  | -0,2340 | -0,4138 | 0,3138  | -0,6350 | -0,0613 |
| 0,5856               | 0,6204  | 1,0000  | 0,5755  | 0,0656  | -0,7124 | 0,4522  | -0,5598 | -0,0455 |
| 0,5029               | 0,2815  | 0,5755  | 1,0000  | 0,1379  | -0,5927 | 0,2224  | -0,6211 | -0,4084 |
| 0,0610               | -0,2340 | 0,0656  | 0,1379  | 1,0000  | -0,5242 | 0,4039  | -0,1472 | 0,2661  |
| -0,4999              | -0,4138 | -0,7124 | -0,5927 | -0,5242 | 1,0000  | -0,5333 | 0,6510  | 0,0465  |
| 0,1354               | 0,3138  | 0,4522  | 0,2224  | 0,4039  | -0,5333 | 1,0000  | -0,4743 | 0,0844  |
| -0,3494              | -0,6350 | -0,5598 | -0,6211 | -0,1472 | 0,6510  | -0,4743 | 1,0000  | 0,3750  |
| -0,0742              | -0,0613 | -0,0455 | -0,4084 | 0,2661  | 0,0465  | 0,0844  | 0,3750  | 1,0000  |

Figure 5:

La pregunta es si se puede confirmar con los numeros lo que parece reflejarse en los gráficos.

Los resultados obtenidos son,

- Datos conjuntos

#### Matriz covarianzas

|              | Purchases | Hours | Profit | Sales | Market share |
|--------------|-----------|-------|--------|-------|--------------|
| Purchases    | 0,080     | 0,058 | 0,045  | 0,009 | 0,002        |
| Hours        | 0,058     | 0,090 | 0,037  | 0,006 | 0,000        |
| Profit       | 0,045     | 0,037 | 0,048  | 0,010 | 0,000        |
| Sales        | 0,009     | 0,006 | 0,010  | 0,004 | 0,000        |
| Market share | 0,002     | 0,000 | 0,000  | 0,000 | 0,002        |

#### Matriz correlaciones

|              | Purchases | Hours | Profit | Sales | Market share |
|--------------|-----------|-------|--------|-------|--------------|
| Purchases    | 1,00      | 0,68  | 0,73   | 0,46  | 0,13         |
| Hours        | 0,68      | 1,00  | 0,57   | 0,32  | -0,01        |
| Profit       | 0,73      | 0,57  | 1,00   | 0,69  | -0,03        |
| Sales        | 0,46      | 0,32  | 0,69   | 1,00  | -0,10        |
| Market share | 0,13      | -0,01 | -0,03  | -0,10 | 1,00         |

Figure 6:

- Sin oferta
- Con oferta
- Gráfico conjunto

## 6.1 Conclusiones

- Las matrices de correlaciones son coherentes con el gráfico.
- las variables tienen correlación positiva, excepto Market.Share (incorrelada).
- Tanto si hay oferta especial (azules) como si no (rojos) no parece que el sistema se altere demasiado.



### Matriz covarianzas

|              | Purchases | Hours | Profit | Sales | Market share |
|--------------|-----------|-------|--------|-------|--------------|
| Purchases    | 0,07      | 0,05  | 0,04   | 0,01  | 0,00         |
| Hours        | 0,05      | 0,08  | 0,03   | 0,01  | 0,00         |
| Profit       | 0,04      | 0,03  | 0,05   | 0,01  | 0,00         |
| Sales        | 0,01      | 0,01  | 0,01   | 0,00  | 0,00         |
| Market share | 0,00      | 0,00  | 0,00   | 0,00  | 0,00         |

### Matriz correlaciones

|              | Purchases | Hours | Profit | Sales | Market share |
|--------------|-----------|-------|--------|-------|--------------|
| Purchases    | 1,00      | 0,66  | 0,76   | 0,48  | 0,08         |
| Hours        | 0,66      | 1,00  | 0,57   | 0,35  | -0,06        |
| Profit       | 0,76      | 0,57  | 1,00   | 0,69  | -0,03        |
| Sales        | 0,48      | 0,35  | 0,69   | 1,00  | -0,06        |
| Market share | 0,08      | -0,06 | -0,03  | -0,06 | 1,00         |

Figure 7:

### Matriz covarianzas

|              | Purchases | Hours | Profit | Sales | Market share |
|--------------|-----------|-------|--------|-------|--------------|
| Purchases    | 0,10      | 0,08  | 0,04   | 0,01  | 0,00         |
| Hours        | 0,08      | 0,12  | 0,04   | 0,00  | 0,00         |
| Profit       | 0,04      | 0,04  | 0,05   | 0,01  | 0,00         |
| Sales        | 0,01      | 0,00  | 0,01   | 0,00  | 0,00         |
| Market share | 0,00      | 0,00  | 0,00   | 0,00  | 0,00         |

### Matriz correlaciones

|              | Purchases | Hours | Profit | Sales | Market share |
|--------------|-----------|-------|--------|-------|--------------|
| Purchases    | 1,00      | 0,71  | 0,67   | 0,40  | 0,21         |
| Hours        | 0,71      | 1,00  | 0,57   | 0,24  | 0,05         |
| Profit       | 0,67      | 0,57  | 1,00   | 0,69  | -0,05        |
| Sales        | 0,40      | 0,24  | 0,69   | 1,00  | -0,23        |
| Market share | 0,21      | 0,05  | -0,05  | -0,23 | 1,00         |

Figure 8:

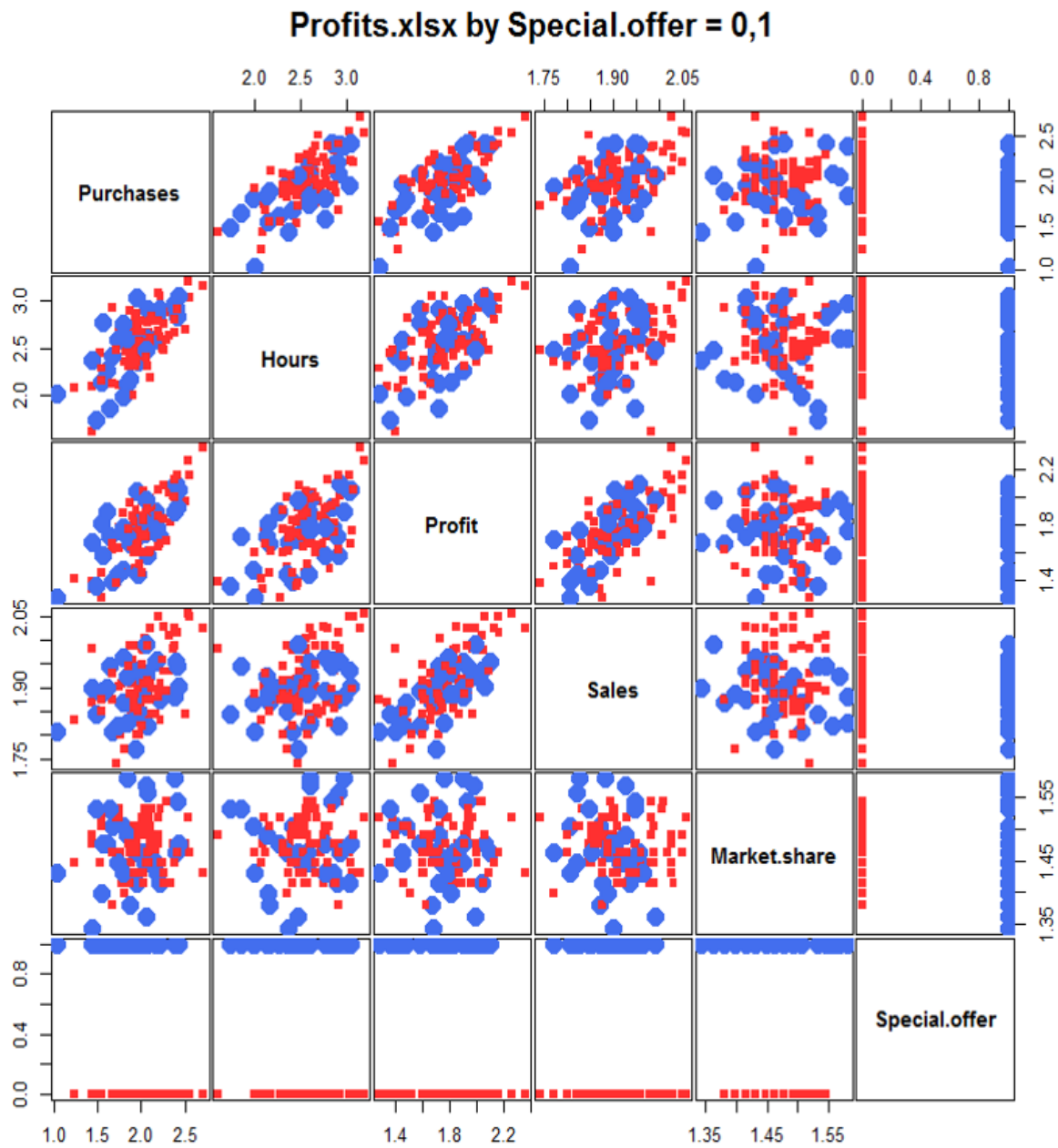


Figure 9: