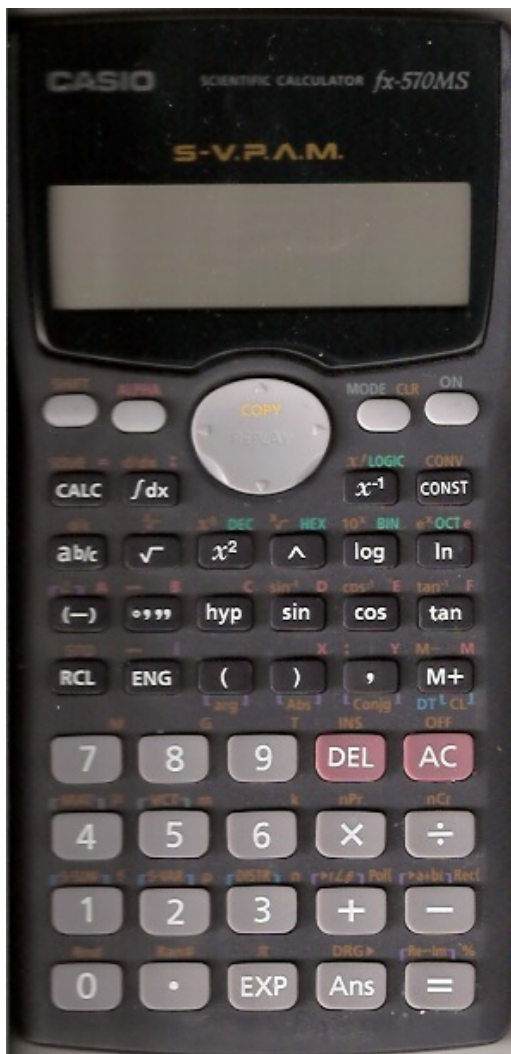


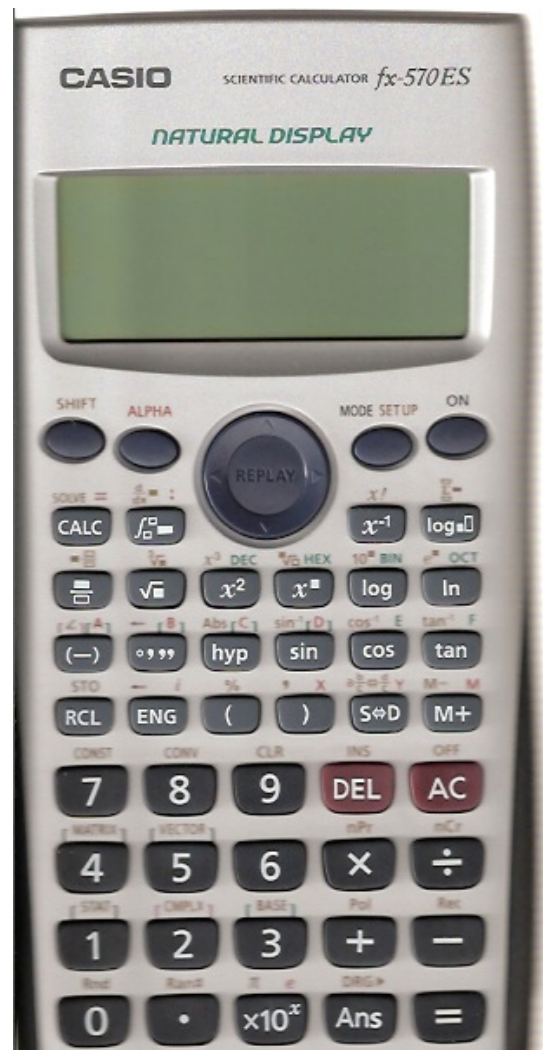
## USO DE LA CALCULADORA CIENTÍFICA PARA CÁLCULOS ESTADÍSTICOS

Enrique Moreno González

Por su amplia difusión, en estas páginas se explica cómo realizar cálculos estadísticos con las calculadoras marca CASIO, modelos *fx-570MS* y *fx-570ES*.



Modelo MS



Modelo ES

## MODELOS *fx-~~nn~~MS*

### CÁLCULOS ESTADÍSTICOS PARA UNA VARIABLE.

1. Elegir la opción de cálculo estadístico pulsando la tecla **MODE**, una o dos veces, según el número de modelo, hasta que en el visor aparezcan las opciones **SD REG ...**. Pulsar la tecla del número asociado a la opción **SD**.
2. Limpiar la memoria. Teclas **SHIFT+MODE**<sup>1</sup>. En el visor aparece **Scl Mode All**. Pulsar la tecla correspondiente a **Scl** y en el visor se muestra el mensaje **Stat clear**. Pulsar la tecla **=**. Después pulsar tecla **AC**.

### Ejemplo para Datos sin Agrupar.

Datos: 4, 5, 5, 7, 3, 2, 9.

#### Secuencia de Teclas

4	M+
5	M+
5	M+
7	M+
3	M+
2	M+
9	M+

En el visor, a medida que se integran los datos aparece el número de valores acumulados. Cuando se ingresa el último valor, en el visor se muestra

n=	7
----	---

### Resultados estadísticos.

En este modelo los sumatorios están vinculados a la tecla **1 (S-SUM)** y la media y la desviación típica vinculados a la tecla **2 (S-VAR)**, en ambos casos precedido de la tecla **SHIFT**.

<sup>1</sup> Cuando escribimos **SHIFT+ MODE**, o **SHIFT + 1**, queremos señalar que hay que pulsar la tecla **SHIFT** y luego la tecla **MODE**, o la tecla **1**, sin que en ningún momento haya que pulsar la tecla del operador **+**. En este contexto el signo **+** hay que leerlo como y, es decir pulsar **SHIFT** y a continuación pulsar otra tecla.

**Obtención de la media y desviación típica**

Pulsando las teclas **SHIFT+ 1** en el visor aparece 

$\bar{x}$	$x\sigma_n$	$x\sigma_{n-1}$
1	2	3

. Si se pulsa la tecla 1 y luego la tecla = se obtiene la media, cuyo valor es: **5**

Pulsando de nuevo **SHIFT+1** y luego las teclas 2 e =, se obtiene la desviación típica, cuyo valor es: **2.20389266**

**Ejemplo para Datos Agrupados.**

Cuando los datos están agrupados en intervalos, el valor que representa al intervalo es su punto medio, y es este el valor que hemos de ingresar.

Datos

$X_i$	$n_i$
3	5
6	7
9	11
12	7

Después de elegir la opción de calculo estadístico SD y limpiar la memoria (ver arriba) se introducen los datos mediante la siguiente secuencia:

Secuencia de Teclas				
3	SHIFT	,	5	M+
6	SHIFT	,	7	M+
9	SHIFT	,	11	M+
12	SHIFT	,	7	M+

A medida que se van ingresando los datos, en el visor se van acumulando las frecuencia, y al ingresar el último intervalo, en el visor se muestra

n=	30
----	----

Los sumatorios e índices estadísticos, se obtienen de la misma forma que con datos sin agrupar, y para estos datos son los siguientes:

$$\begin{aligned}\sum x &= 240 \\ \sum x^2 &= 2196 \\ \bar{x} &= 8 \\ x\sigma_n &= 3.033150178\end{aligned}$$

Una vez que se han ingresado los datos, se puede utilizar los resultados de los índices estadísticos para realizar operaciones. Si, por ejemplo, queremos obtener la puntuación típica correspondiente a la puntuación 7 de la distribución, primero se pulsa la tecla AC y luego la siguiente secuencia de teclas:

$$( 7 - \text{SHIFT}+2 \quad 1 ) \div \text{SHIFT}+2 \quad 2 =$$

El resultado es -0.329690236.

### CÁLCULOS ESTADÍSTICOS PARA DOS VARIABLE.

1. Elegir la opción de cálculo estadístico pulsando la tecla **MODE**, una o dos veces, según el número de modelo, hasta que en el visor aparezcan las opciones **SD REG** ... Pulsar la tecla del número asociado a la opción **REG**.
2. En el visor se muestran varias opciones de regresión. Pulsar la tecla del número correspondiente a la opción **Lin** (es la opción de regresión lineal, única que tratamos en primer curso)
3. Limpiar la memoria. Teclas **SHIFT+MODE**. En el visor aparece **Scl Mode All**. Pulsar la tecla correspondiente a Scl y en el visor se muestra el mensaje **Stat clear**. Pulsar la tecla =. Después pulsar tecla **AC**.

### Ejemplo para Datos sin Agrupar.

Supongamos los datos de la siguiente tabla

X	Y
6	10
4	11
5	10
8	14
7	12
8	16

Secuencia de tecla

6 , 1 0 M+  
4 , 1 1 M+



5	,	1	0	M+
8	,	1	4	M+
7	,	1	2	M+
8	,	1	6	M+

Una vez ingresados los datos, los sumatorios y los índices estadísticos se encuentran asociadas a las mismas teclas que en el análisis de una variable, Es decir, teclas SHIFT+1, para los sumatorios, y SHIFT+2 para los índices estadísticos univariados y los relativos a la correlación y regresión.

Cuando se pulsa SHIFT+1, en el visor se muestra lo siguiente:

$\sum x^2$	$\sum x$	n	→
1	2	3	

La flecha de la derecha significa que aún hay otros sumatorios, para acceder a los cuales es preciso pulsar el lado derecho de la gran tecla gris situada justo debajo del visor. Cuando se pulsa, se muestra la siguiente

pantalla:

←	$\sum y^2$	$\sum y$	$\sum xy$	→
	1	2	3	

Por, ejemplo, el sumatorio de los productos cruzados para los datos presentados es:  $\sum xy = 478$ .

Cuando se pulsa SHIFT+2, en el visor se muestra lo siguiente:

$\bar{x}$	$x\sigma_n$	$x\sigma_{n-1}$	→
1	2	3	

Además de

ésta, hay tres pantallas más:

←	$\bar{y}$	$y\sigma_n$	$y\sigma_{n-1}$	→
	1	2	3	

,

←	A	B	r	→
	1	2	3	

y, por último,

←  $\hat{x}$   $\hat{y}$   
1 2

Las pantallas 3ª y 4ª están relacionados con los coeficientes de regresión y las puntuaciones pronosticadas.

Para los datos de la tabla, algunos de los resultados estadísticos son:

$\sum x^2 = 254$
$\sum y^2 = 917$
$\bar{x} = 6.333333$
$\bar{y} = 12.166666$
$r = 0.799023971$

**Ejemplo para datos agrupados**

Cuando se tiene una distribución conjunta de frecuencias de dos variables cuantitativas, también se pueden escribir lo datos en la calculadora y obtener los índices estadísticos. Imaginemos la siguiente distribución conjunta:



		Y		
		3	6	9
X	1	4	6	9
	2	7	4	2
	3	6	6	5

Al igual que en los datos agrupados en intervalos para una variable, los valores 1, 2 y 3 de la variable X y 3, 6 y 9 de la Y, serían los puntos medios de los intervalos en que se han agrupado cada una de las variables. Por ejemplo, la frecuencia conjunta de los valores cuyos puntos medios son  $X = 2$  e  $Y = 9$  será 2. Para ingresar este tipo de datos en la calculadora, una vez elegido el modo **REG** y limpiada la memoria habría que seguir la siguiente secuencia de teclas

```

1 , 3 SHIFT , 4 M+
1 , 6 SHIFT , 6 M+
1 , 9 SHIFT , 9 M+
2 , 3 SHIFT , 7 M+
2 , 6 SHIFT , 4 M+
2 , 9 SHIFT , 2 M+
3 , 3 SHIFT , 6 M+
3 , 6 SHIFT , 6 M+
3 , 9 SHIFT , 5 M+
    
```

Cuando se pulsa la tecla **SHIFT** y seguido la tecla de la coma (a la izquierda de **M+**), en el visor se aparece el punto y coma (;). Los resultados estadísticos se obtienen de la manera ya explicada. Para cotejarlo, se muestran alguno de ellos.

$$\sum xy = 552$$

$$\sum x^2 = 224$$

$$\sum y^2 = 20025$$

$$\bar{x} = 1.959183673$$

$$\bar{y} = 5.93877551$$

$$x\sigma_n = 0.856170488$$

$$r = -0.175515186$$

### MODELOS *fx-nnnES*

Lo primero será elegir el modo el modo de cálculos estadísticos. Para ello, hay que pulsar la tecla **MODE** y en el visor se muestran las siguientes opciones

1: COMP	2: CMLPX
3: STAT	4: BASE-N
5: EQN	6: MATRIX
7: TABLE	8: VECTOR

Se pulsa la tecla 3. y se muestran en el visor las 8 opciones de modos estadísticos:

1: 1-VAR	2: A+BX
3: $\_+CX^2$	4: LnX
5: $e^X$	6: $A.B^X$
7: $A.X^B$	8: $1/X$

La opción 1 (1-VAR) es para cálculos estadísticos de una variable y la opción 2 (A+BX) es para cálculos estadísticos con 2 variables.

### CÁLCULOS ESTADÍSTICOS PARA UNA VARIABLE.

#### Introducción de datos no agrupados en intervalos

Cuando pulsamos la opción 1, en el visor se muestra el editor de datos, cuyo aspecto es:

STAT	
	X
1	
2	
3	

Esta sería la pantalla para introducir datos no agrupados. Para ingresar este tipo de datos, simplemente se ingresa el dato y luego se pulsa la tecla =. Cuando se termine de ingresar todos los datos, **ES IMPRESCINDIBLE LA TECLA ROJA AC**

#### Introducción de datos agrupados en intervalos.

Para datos agrupados en intervalos hay que activar la opción de frecuencias. Para ello se entra en el SETUP de la calculadora pulsado **SHIFT+MODE**. Ninguna de las opciones de la primera pantalla interesan, por lo que es preciso pulsar la parte inferior de la gran tecla central (REPLAY), y se accede a la siguiente pantalla:



1: ab/c	2: d/c
3: CMLX	4: STAT
5: Disp	6: CONT


Pulsamos la tecla correspondiente a la opción STAT (en este modelo, la 4) y la pantalla que se muestra es:

<b>Frequency?</b>	
1: ON	2: OFF

Al pulsar la tecla 1 se activa la opción de introducir frecuencias asociadas a los valores de la variable. Para entrar de nuevo en el editor de datos, se pulsa SHIFT+1 (tecla en cuya parte superior se muestra la expresión [STAT]). La pantalla a la que se accede es:

1: Type	2: Data
3: Edit	4: Sum
5: Var	6: MinMax
7: Distr	

Pulsando la opción 2 (Data) se accede de nuevo al editor de datos, pero su aspecto es el siguiente:

	STAT	
	X	FREQ
1		
2		
3		

Si introducimos los datos del primer ejemplo (datos no agrupados) expuesto en el modelo MS, estando activado la opción Frequency, sólo hay que ingresar los valores, y al término del ingreso de todos los datos, el aspecto del editor sería el de las tres últimas filas de la siguiente tabla:

	X	FREQ
1	4	1
2	5	1
3	5	1
4	7	1
5	3	1
6	2	1
7	9	1
8		





Para introducir los datos se sitúa el cursor (se puede mover con la tecla grande central Replan) al principio de la secuencia, se escribe el valor y se pulsa la tecla =, automáticamente el cursor pasa al segundo caso, se vuelve a ingresar el dato, y así sucesivamente.

Si en vez de datos sin agrupar queremos introducir los datos agrupados en intervalos, como los del segundo ejemplo, el aspecto del editor al final sería:

	X	FREQ
1	3	5
2	6	7
3	9	11
4	12	7
5		

En cualquiera de los dos casos, cuando se termine de introducir los datos, **HAY QUE PULSAR LA TECLA AC**, para que los resultados de los estadísticos no se incorporen al editor de datos.

**Obtención de resultados**

Para obtener los sumatorios e índices estadísticos, se pulsa, de nuevo SHIFT+1, y en el visor se vuelve a mostrar el menú principal del cálculo estadístico:

1: Type	2: Data
3: Edit	4: Sum
5: Var	6: MinMax
7: Distr	

Asociada a la tecla 4 (Sum) se encuentran los sumatorios:  $1: \sum x^2$      $2: \sum x$

Asociada a la tecla 5 (Var) están los estadísticos y el número de observaciones:  $1: n$      $2: \bar{x}$   
 $3: x\sigma_n$      $4: x\sigma_{n-1}$

Asociada a la tecla 6 (MinMax) están los valores mínimo y máximo de los datos:  $1: \min X$      $2: \max X$

Después de cada petición de un resultado hay que volver a pulsar **SHIFT+1** para acceder al menú principal.

Obviamente, los resultados de los cálculos estadísticos se pueden utilizar para nuevos cálculos. Por ejemplo, si queremos obtener la puntuación típica del valor 10 (con el ejemplo de datos agrupados en intervalo, la secuencia de teclas sería

$$( 10 - \text{SHIFT+1 } 5 \ 2 ) \div \text{SHIFT+1 } 5 \ 3 =$$

Y el resultado es 0,6593894734.



**CÁLCULOS ESTADÍSTICOS PARA DOS VARIABLES.**

En los modelos ES no es preciso volver a pulsar MODE para elegir la opción de regresión. Mediante **SHIFT+1**, se accede a menú principal, y pulsando la tecla 1, asociada a Type, se accede al menú de modos estadísticos:

1: 1-VAR	2: A+BX
3: $\_+CX^2$	4: LnX
5: $e^{\wedge}X$	6: A.B $\wedge$ X
7: A.X $\wedge$ B	8: 1/X

Asociada a la tecla 2(A+BX) está el modo de regresión lineal. Si no se ha limpiado previamente la memoria, cuando se pulsa 2 se muestra la pantalla:

<b>Clear Memory?</b>	
[=]	: Yes
[AC]	: Cancel

Pulsando =, se limpia la memoria de datos y se muestra el editor de datos para dos variables, que al no haber desactivado la opción Frequency, tiene el siguiente aspecto:

STAT			
	X	Y	FREQ
1			
2			
3			

Necesitemos o no introducir frecuencias asociadas a pares de datos, conviene no desactivar la opción de frecuencia, porque es indiferente para el propósito de cálculo estadístico. Si, por ejemplo, queremos introducir los datos de la siguiente tabla:

X	Y
6	10
4	11
5	10
8	14
7	12
8	16

teclearemos 6 = 4 = 5 = 8 = 7 = 8 =. Luego, con el botón central situaremos el curso en el caso 1 de la variable Y y teclaremos 10 = 11 = 10 = 14 = 12 = 16 =. Si no introducimos ningún valor en la columna FREQ, por defecto aparece el valor 1, que indica que ese par de valor sólo se repite una vez.

Con lo explicado hasta el momento es fácil ingresar en el editor de este modelo los siguientes datos:

		Y		
		3	6	9
X	1	4	6	9
	2	7	4	2
	3	6	6	5

### Obtención de resultados

Una vez ingresados los datos **HAY QUE PULSAR LA TECLA AC**.

De nuevo, con la combinación de teclas **SHIFT+1** se accede al menú principal, que ahora tiene una nueva opción, la de los estadísticos de regresión, asociada a la tecla 7:

1: Type	2: Data
3: Edit	4: Sum
5: Var	6: MinMax
7: Reg	

Asociada a la tecla 2 están los sumatorios de las dos variables por separado, y el sumatorio de los productos cruzados.

1: $\sum x^2$	2: $\sum x$
3: $\sum y^2$	4: $\sum y$
5: $\sum xy$	6: $\sum x^3$
7: $\sum x^2 y$	8: $\sum x^4$

Asociada a la tecla 5 (Var) están las medias, desviaciones típicas y número de casos

Y, por último, asociada a la tecla 7 (Reg) están los estadísticos de regresión.

1: A	2: B
3: r	4: $\hat{x}$
5: $\hat{y}$	

Para los datos de dos variables, sin frecuencias asociadas a cada par de datos, el valor de la r es 0.7990239711.