

ESTADÍSTICA BIDIMENSIONAL Y CALCULADORA GRÁFICA

Ejemplo

IBO
May 2015



La siguiente tabla muestra las ventas, y millones de dólares, de una empresa, x años después de haber abierto.

Tiempo transcurrido desde la apertura (x años)	2	4	6	8	10
Ventas (y millones de dólares)	12	20	30	36	52

La relación entre ambas variables se puede modelizar mediante una recta de regresión cuya ecuación es $y = ax + b$.

- a) i) Halle el valor de a y el de b .
 ii) Escriba el valor de r .
- b) A partir de lo anterior, estime las ventas de la empresa, en millones de dólares, después de 7 años.

Menú → Estadística → Teclear la lista x en list 1, y la lista y en list 2

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	2	12		
2	4	20		
3	6	30		
4	8	36		

12

GRAPH CALC TEST INTR DIST

→ F2 (CALC) → F6 (SET)

1Var XList : List1
 1Var Freq : List2
 2Var XList : List1
 2Var YList : List2
 2Var Freq : 1

1 LIST

Comprobar y/o seleccionar que para 2 variables, la x está en la List1, y la y en list 2. En este problema las parejas de datos no se repiten, luego la frecuencia se establece como 1.

EXIT → F2 (2-VAR)

y aparecerán todos los resultados, con las teclas del cursor veremos todos:

Rad Norm1 d/c Real	
2 variables	
\bar{x}	=6
Σx	=30
Σx^2	=220
σx	=2.82842712
sx	=3.16227766
n	=5

Rad Norm1 d/c Real	
2 variables	
\bar{y}	=30
Σy	=150
Σy^2	=5444
σy	=13.7404512
sy	=15.3622914
Σxy	=1092

EXIT → F3 (REG)

Y aparecerán las distintas opciones de regresión: Lineal (x), cuadrática, polinómica de mayor grado, exponencial, logarítmica, etc. En este caso nos piden lineal:

F1(X) → F1(ax+b) que es como pide el problema:

Rad Norm1 d/c Real	
RegLineal (ax+b)	
a	=4.8
b	=1.2
r	=0.98806436
r^2	=0.97627118
MSe	=7.46666666
y=ax+b	
COPY	

De donde **a=4.8**

b= 1.2

r= 0.98806436

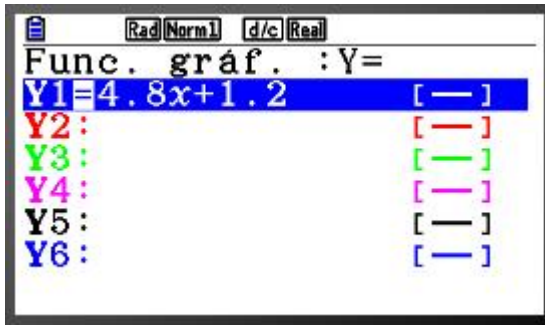
Además podemos representar la recta:

F6 (COPY) → Aparece la pantalla de gráficos:

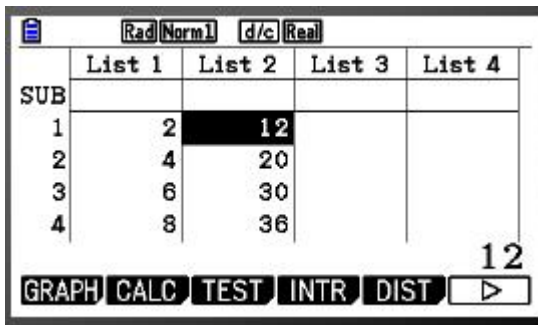
Rad Norm1 d/c Real	
Func. gráf. : Y=	
Y1:	[—]
Y2:	[—]
Y3:	[—]
Y4:	[—]
Y5:	[—]
Y6:	[—]

EXE

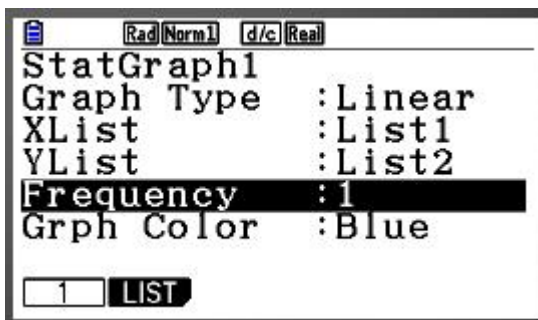
Aparentemente parece que no ha hecho nada, pero la fórmula queda copiada (si volvemos a repetir el proceso, que no es necesario, aparece la fórmula copiada):



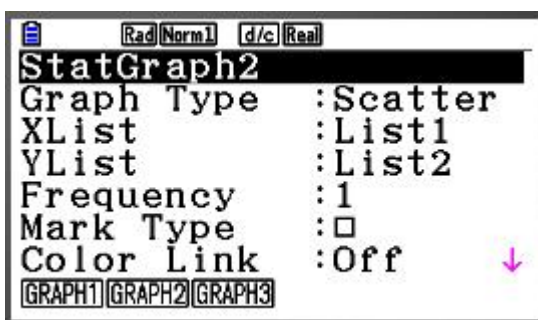
EXIT→EXIT→EXIT→EXIT hasta la primera pantalla:



F1(GRAPH)→F6(SET):



Escoger gráfico type Linear para Statgraph 1



Escoger Scatter para Statgraph 2

EXIT→F4 (SELECT)

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	2	12		
2	4	20		
3	6	30		
4	8	36		

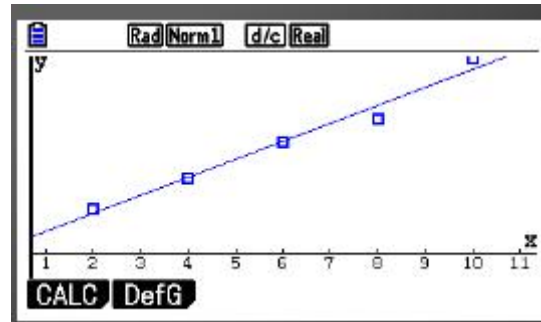
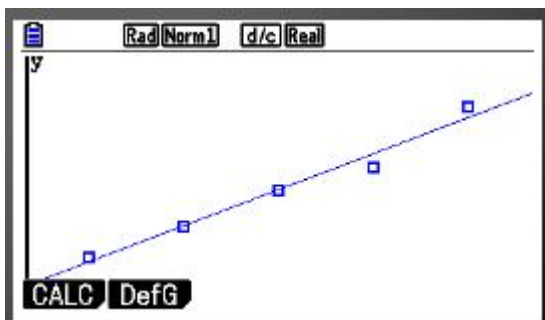
2

```

StatGraph1 : DrawOn
StatGraph2 : DrawOn
StatGraph3 : DrawOff
    
```

On Off DRAW

Seleccionar Statgraph 1 y 2 ON para que los represente conjuntamente. Y veamos el grado de dispersión de los puntos en relación a la recta teórica de correlación:



Con las teclas del cursor podemos mover la gráfica para que aparezca la escala. Sin embargo todo esto es innecesario para contestar al apartado b) del problema. Solamente se presenta a modo orientativo como representar la recta junto con los puntos.

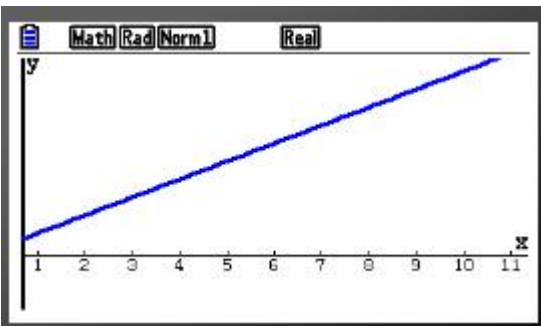
Para poder extrapolar valores y contestar al apartado b) se puede hacer desde el momento en que copiamos la formula de la recta de regresión en la pantalla de fórmulas, así que vayamos allá:

MENÚ → GRÁFICO → EXE → F1(SELECT) Si no estuviera seleccionada la fórmula → F6(DRAW):

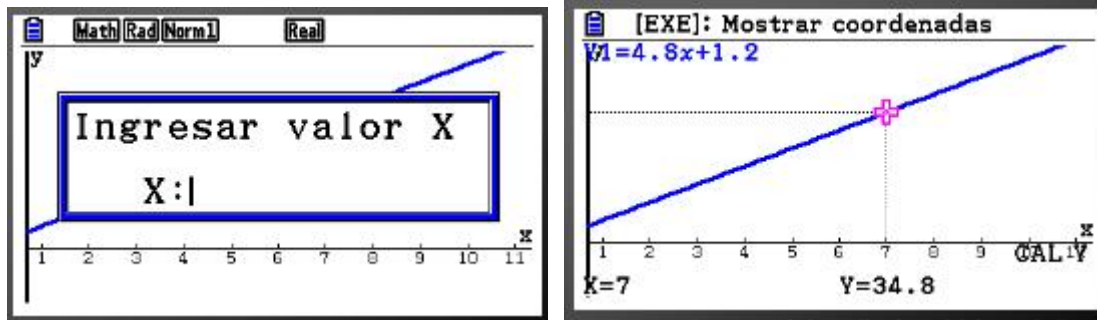
```

Func. gráf. : Y=
Y1=4.8x+1.2 [—]
Y2: [—]
Y3: [—]
Y4: [—]
Y5: [—]
Y6: [—]
    
```

SELECT DELETE TYPE TOOL MODIFY DRAW



SHIFT → F5(G-SOLVE) → F6 → F1(Y-CALC)



Ingresamos $x=7$, tecleamos EXE y calcula el valor predicho por la recta teórica. En este caso $Y=34.8$, es decir **34.8 millones de dólares**.

OTRA FORMA DIRECTA SIN SALIR DEL MENÚ ESTADÍSTICA:

Una vez representados los puntos con el gráfico "scatter" en el gráfico 1:



Presionar F1 (CALC)



Aparece un nuevo menú

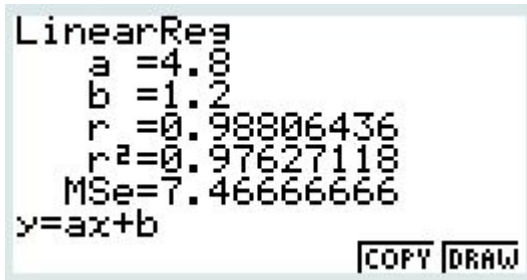
Si presionamos la tecla de función correspondiente, realizará:

2VAR = análisis estadístico de las dos variables x e y

X = Representa conjuntamente en el diagrama de dispersión la línea de mejor ajuste (recta de regresión)

Med, X^2 , x^3 , x^4 , log, Exp, Pwr, sin, etc (ajusta los puntos a otras funciones y la representa conjuntamente con los puntos del diagrama de dispersión, med-med, cuadrática, tercer grado, cuarto grado, logarítmica, exponencial, potencial, seno, etc).

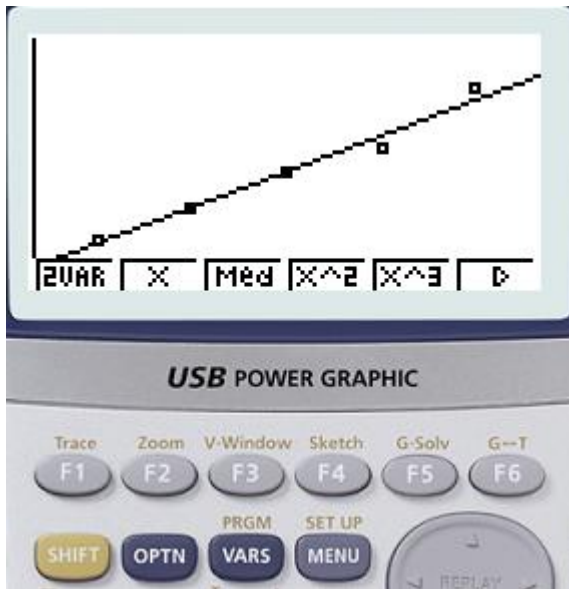
Tecleamos F2 (X) que corresponde con la regresión lineal:



Da los coeficientes de la recta de regresión

$y=ax+b$, junto con r .

Tecleamos ahora F6 (DRAW) y dibuja la gráfica:



Tecleamos G-solv (Resolver cuestiones de la gráfica):

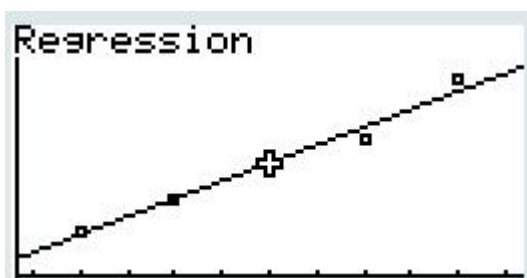
como está en amarillo encima de la tecla F5, tecleamos previamente SHIFT para poder acceder a dicha función:



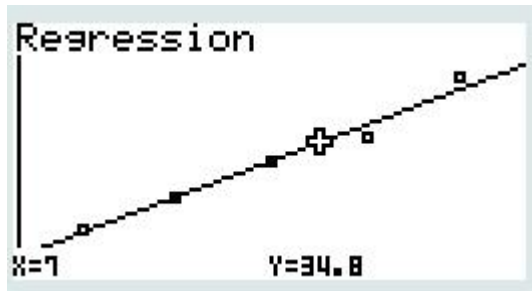
Aparece la función Y-CALC, permite predecir

valores de Y una vez introducido el de X.

Por tanto tecleamos F1 (Y-CALC):



En este momento, la calculadora está esperando que sea tecleado algún valor para X. Tecleamos por tanto 7, que es lo que pedía el problema, a continuación EXE, y:



Proyecta el punto que le corresponde en la recta de regresión. Observamos que le corresponde un **Y=34.8 millones de dólares.**

NOTA:

Regresión Med-Med

Cuando el diagrama de dispersión presenta grandes oscilaciones, al dibujar la recta de regresión de y sobre x podemos observar que se ajusta muy mal a la nube de puntos debido a que la recta está basada en los valores de las medias y éstas se ven afectadas por los valores extremos ("outliers, puntos fuera de línea).

John Wilder Tukey desarrolló una recta basada en la mediana y que en la actualidad conocemos con el nombre de recta de Tuckey, recta Med-Med o recta resistente. También es un tipo de regresión lineal, pero que minimiza los efectos de los valores extremos. Es útil para obtener una regresión fiable a partir de datos que contienen fluctuaciones irregulares, como por ejemplo series temporales en economía: contienen fluctuaciones estacionales, que hacen que el cálculo de la recta de tendencia por el método de mínimos cuadrados sea poco fiable debido a la gran dispersión de los datos.