

# Tema 9

## Otras aplicaciones.

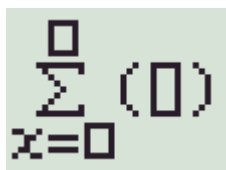
- Introducción.
- Sumatorios.
- Derivada de una función en un punto.
- Integral definida.
- Sistemas de numeración.
- Gestión de las memorias de la calculadora.
- Conversiones.
- Constantes físicas.
- Actividades.

## INTRODUCCIÓN

Este último tema aborda ciertas herramientas y aplicaciones que constituyen una novedad en una calculadora científica. Todos los cálculos que vamos a hacer son numéricos, **no simbólicos**. Por tanto esta calculadora fx-570ES PLUS cumple con las exigencias de ciertas Comunidades Autónomas y sus Universidades sobre el uso de calculadora exclusivamente científica en las Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU).

Los ponentes de este curso animan a todo el profesorado a informar a su alumnado de la existencia de esta calculadora y el derecho que tienen a usarla en todas las pruebas y exámenes de diferentes asignaturas donde el cálculo numérico no sea el fin si no una herramienta para entender y comprobar resultados de conceptos que se han de asimilar.

## SUMATORIOS

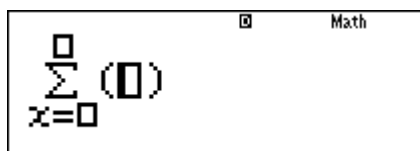


La función se utiliza para calcular la suma de una

función en la forma  $\sum_{x=a}^b f(x) = f(a) + f(a+1) + f(a+2) + \dots + f(b)$ .



Esta función se encuentra en y se usa pulsando **SHIFT** **log**



**Ejemplo 1.** Suma de los 100 primeros números naturales.



$$\sum_{x=1}^{100} (x) = 5050$$

Ejemplo 2.  $\sum_{x=1}^{100} x^2$

**SHIFT** **log** **ALPHA** **)** **x<sup>□</sup>** **2** **▼** **1** **▲** **1** **0** **0** **=**

$$\sum_{x=1}^{100} (x^2) = 338350$$

Ejemplo 3.  $\sum_{x=0}^3 2^x$

**SHIFT** **log** **2** **x<sup>□</sup>** **ALPHA** **)** **▼** **0** **▲** **3** **=**

$$\sum_{x=0}^3 (2^x) = 15$$

## DERIVADA DE UNA FUNCIÓN EN UN PUNTO

$$\frac{d}{dx}(\square) \Big|_{x=\square}$$

La función  $\frac{d}{dx}(\square) \Big|_{x=\square}$  se usa para hallar, o mejor dicho, para aproximar la derivada de una función en un punto; está basado en el método de la diferencia central (o diferencias centrales).



Esta función se encuentra en  y se usa pulsando **SHIFT** 

$$\frac{d}{dx}(\square) \Big|_{x=\square}$$

**Ejemplo 4.** Hallar la derivada de la función  $y = 5x - x^2$  en los puntos  $x = 1$ ,  $x = 0$  y  $x = 3$

SHIFT ∫<sub>dx</sub> 5 ALPHA ) - ALPHA ) x<sup>2</sup> ► 1 =

Math ▲  
 $\frac{d}{dx}(5X - X^2)|_{x=1}$   
 3

SHIFT ∫<sub>dx</sub> 5 ALPHA ) - ALPHA ) x<sup>2</sup> ► 0 =

Math ▲  
 $\frac{d}{dx}(5X - X^2)|_{x=0}$   
 5

SHIFT ∫<sub>dx</sub> 5 ALPHA ) - ALPHA ) x<sup>2</sup> ► 3 =

Math ▲  
 $\frac{d}{dx}(5X - X^2)|_{x=3}$   
 -1

**Ejemplo 5.** Halla la derivada de la función  $y = \frac{3}{x-2}$  en  $x = 4$

SHIFT ∫<sub>dx</sub> 3 ▼ ALPHA ) - 2 ► ► 4 =

Math ▲  
 $\frac{d}{dx}\left(\frac{3}{X-2}\right)|_{x=4}$   
 -0.75

**Ejemplo 6.** Halla la derivada de  $y = \cos x$  en  $x = \frac{\pi}{2}$

(Ponemos la calculadora para que trabaje con radianes como medida angular).

AC SHIFT  $\int_{\square}$  COS ALPHA ) ) ▶  $\frac{\pi}{\square}$  SHIFT  $\times 10^x$  ▶ 2 =

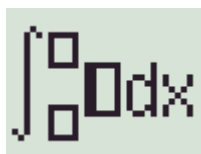
The screenshot shows the calculator's display with the expression  $\frac{d}{dx}(\cos(X))|_{x=\frac{\pi}{2}}$  and the result  $-1$ . The top right corner of the display shows "Math ▲".

**Ejemplo 7.** Halla la derivada de  $y = \ln(x)$  en  $x = 2$

SHIFT  $\int_{\square}$  ln ALPHA ) ) ▶  $\frac{1}{\square}$  ▶ 2 =

The screenshot shows the calculator's display with the expression  $\frac{d}{dx}(\ln(X))|_{x=2}$  and the result  $\frac{1}{2}$ . The top right corner of the display shows "Math ▲".

## CÁLCULO INTEGRAL



La función realiza una integración numérica mediante el método de cuadraturas de Gauss – Kronrod.



Esta función se encuentra en esta tecla y se usa pulsando directamente esa tecla.

The screenshot shows the calculator's display with the integral function icon  $\int_{\square}$  and the expression  $\square dx$  inside a box. The top right corner of the display shows "Math ▲".

**Ejemplo 8.** Si  $f(x) = x$  halla  $\int_0^1 f(x)$

$\int_0^1 x dx$    ALPHA   )   ▾   0   ▲   1   =

Math ▲  
 $\int_0^1 x dx$   
 $\frac{1}{2}$

**Ejemplo 9.** Halla la integral  $\int_2^5 (3x^2 - 2x + 3) dx$

AC    $\int_0^x$    3   ALPHA   )    $x^2$    -   2   ALPHA   )   +   3   ▾   2   ▲   5   =

Math ▲  
 $\int_2^5 3x^2 - 2x + 3 dx$   
 105

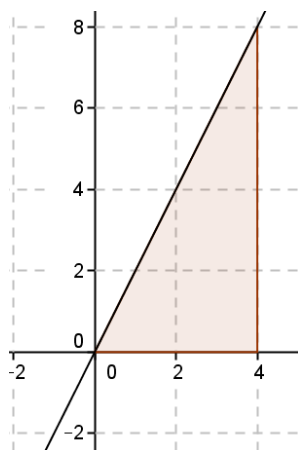
**Ejemplo 10.** Calcula  $\int_0^\pi \text{sen } x dx$

(Ponemos la calculadora para que trabaje con radianes como medida angular).

$\int_0^\pi \sin x dx$    sin   ALPHA   )   )   ▾   0   ►   SHIFT    $\times 10^x$    =

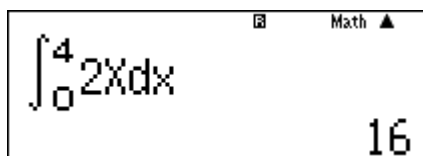
Math ▲  
 $\int_0^\pi \sin(X) dx$   
 2

**Ejemplo 11.** Halla mediante integración el área de un triángulo rectángulo cuyos catetos miden 4 y 8 unidades.

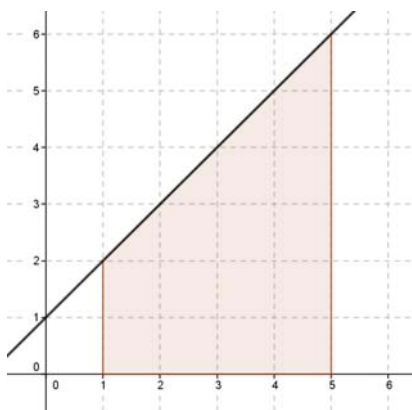


A la vista de la figura se trata de calcular  $\int_0^4 2x \, dx$

AC  $\int_0^x$  2 ALPHA )  $\nabla$  0  $\blacktriangle$  4 =



**Ejemplo 12.** Halla mediante integración el área del siguiente trapecio:



A la vista de la figura se trata de calcular  $\int_1^5 (x+1) \, dx$

$\int_0^x$  ALPHA ) + 1  $\nabla$  1  $\blacktriangle$  5 =

$$\int_1^5 x+1 dx = 16$$

Ejemplo 13. Halla  $\int_0^2 \frac{x^2}{1+x} dx$

$$\int_0^2 \frac{x^2}{1+x} dx = 1.098612289$$

$$\ln(3) = 1.098612289$$

Obsérvese que

Por tanto podríamos haber realizado estos pasos para comprobarlo:

## SISTEMAS DE NUMERACIÓN

La calculadora usada en este curso permite realizar cálculos en los sistemas de numeración decimal, binario, octal y hexadecimal.

Para ello **MODE** **4**



El modo por defecto es el decimal. Si queremos expresar un número en

los distintos sistemas pulsamos las teclas

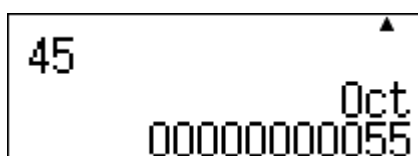
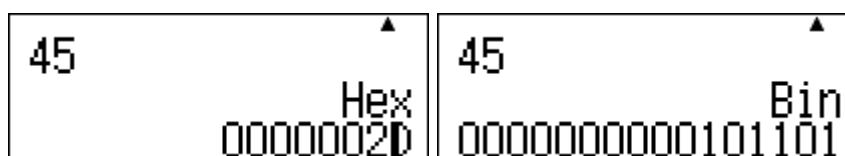


HEX,

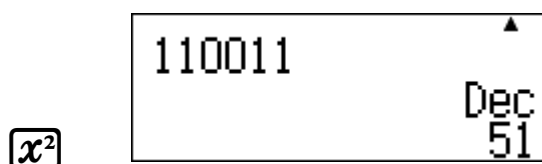
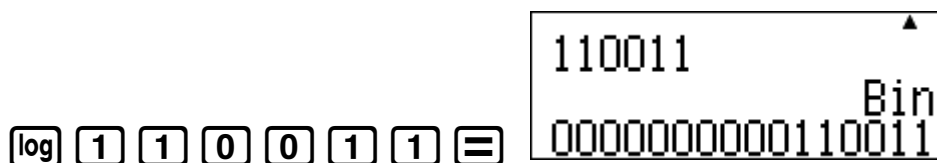
BIN u OCT.

**Ejemplo 14.** Obtener el número 45 en los distintos sistemas:

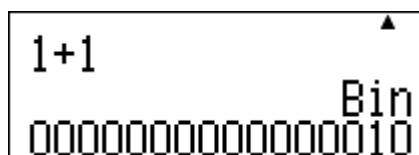
4 5 =  $x^n$  log ln



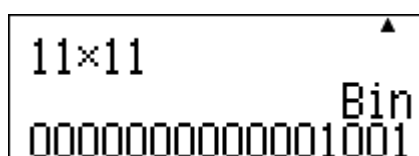
**Ejemplo 15.** ¿Qué numero decimal es  $110011_2$  ?



**Ejemplo 16.** Halla  $1_2 + 1_2$




**Ejemplo 17.** Calcula  $11_2^2$

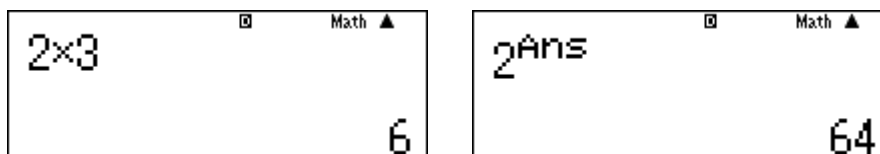


## GESTIÓN DE LAS MEMORIAS DE LA CALCULADORA

**Memoria de respuesta.** Siempre que se realiza un cálculo pulsando la tecla  $\boxed{=}$ , el resultado obtenido queda almacenado en la llamada *memoria de respuesta* y puede usarse para la operación o cálculo siguiente. Se recupera

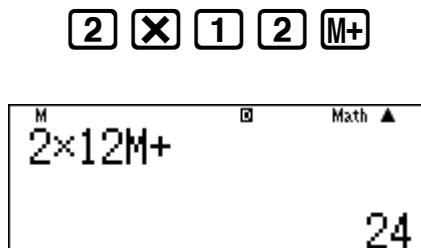
pulsando la tecla 

### Ejemplo 18.

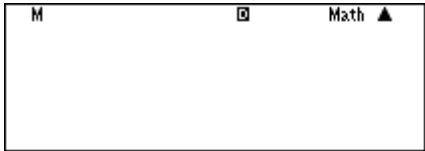


**Memoria independiente.** La calculadora reserva la variable **M** para sumar o restar resultados de diversos cálculos.

### Ejemplo 19.



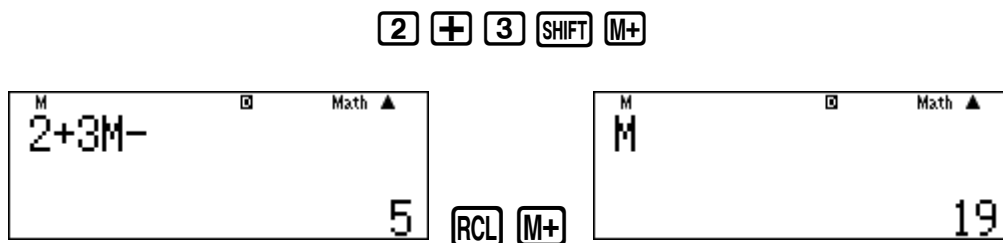
Obsérvese que en pantalla (display) aparece ahora la letra **M**.

Si borramos la pantalla con  $\boxed{AC}$   sigue apareciendo la letra **M** para indicarnos hay algún valor en la memoria.

Para recuperar dicho valor tecleamos  $\boxed{RCL}$   $\boxed{M+}$  

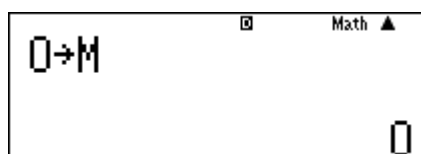
(**RCL: ReCaLI**, rellamada)

Vamos a restar el resultado de un cálculo al valor que está en la memoria. Lo que hacemos es introducir el resultado del nuevo cálculo en la memoria negativa **M-**



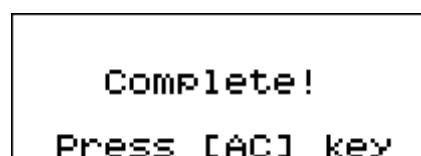
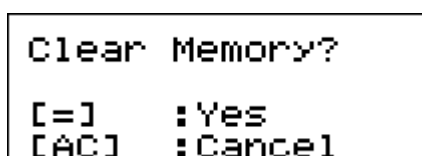
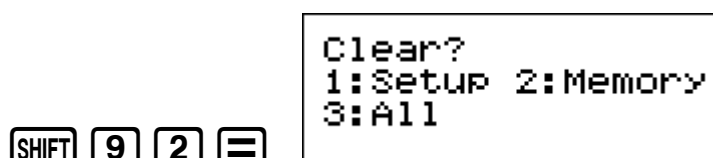
Si apagamos la calculadora el valor de la memoria queda guardado en **M** (a no ser que quitemos la pila de la calculadora). Para borrar dicho valor definitivamente tecleamos **0 SHIFT RCL M+**.

(**STO**: **STO**re, almacenaje)



Se observa que ha desaparecido **M** de la pantalla.

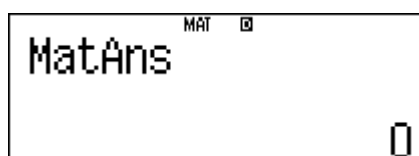
Si queremos borrar el contenido de la memoria independiente, el de la memoria de respuesta y los valores almacenados en cada variable, procedemos así:



### Memoria de respuesta de matrices y de vectores.

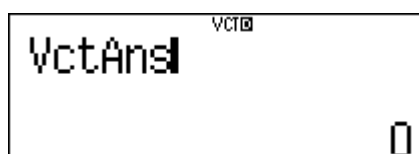
En el modo de Matrices **MODE** **6** al teclear **SHIFT** **4** encontramos la opción **6** **MatAns** que es una memoria que almacena el resultado del último cálculo realizado con matrices en el modo **MATRIX**.

1:COMP	2:CMPLX	1:Dim	2:Data
3:STAT	4:BASE-N	3:MatA	4:MatB
5:EQN	6:MATRIX	5:MatC	6:MatAns
7:TABLE	8:VECTOR	7:det	8:Trn



En el modo de Vectores **MODE** **8** al teclear **SHIFT** **5** encontramos la opción **6** **VctAns** que es una memoria que almacena el resultado del último cálculo realizado con vectores en el modo **VECTOR**.

1:COMP	2:CMPLX	1:Dim	2:Data
3:STAT	4:BASE-N	3:VctA	4:VctB
5:EQN	6:MATRIX	5:VctC	6:VctAns
7:TABLE	8:VECTOR	7:Dot	



### CONVERSIONES

Esta calculadora tiene almacenada en su memoria interna 40 factores de conversión entre distintas unidades físicas.

Antes de llevar a cabo una conversión debemos tener algún dato numérico en la pantalla, al que deseamos cambiar sus unidades.

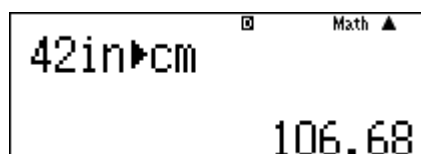


En la siguiente pantalla introducimos el código correspondiente a la conversión que queremos realizar y esperamos a que aparezca en pantalla la instrucción de conversión. El listado de las conversiones y su código identificativos aparecen en el reverso de la tapa de plástico de la calculadora. Son éstos:

01: in ► cm	02: cm ► in	03: ft ► m	04: m ► ft
05: yd ► m	06: m ► yd	07: mile ► km	08: km ► mile
09: n mile ► m	10: m ► n mile	11: acre ► m <sup>2</sup>	12: m <sup>2</sup> ► acre
13: gal (US) ► ℓ	14: ℓ ► gal (US)	15: gal (UK) ► ℓ	16: ℓ ► gal (UK)
17: pc ► km	18: km ► pc	19: km/h ► m/s	20: m/s ► km/h
21: oz ► g	22: g ► oz	23: lb ► kg	24: kg ► lb
25: atm ► Pa	26: Pa ► atm	27: mmHg ► Pa	28: Pa ► mmHg
29: hp ► kW	30: kW ► hp	31: kgf/cm <sup>2</sup> ► Pa	32: Pa ► kgf/cm <sup>2</sup>
33: kgf • m ► J	34: J ► kgf • m	35: lbf/in <sup>2</sup> ► kPa	36: kPa ► lbf/in <sup>2</sup>
37: °F ► °C	38: °C ► °F	39: J ► cal	40: cal ► J

**Ejemplo 20.** El televisor de mi casa tiene 42 pulgadas. ¿Cuánto mide la diagonal de la pantalla?

**4** **2** **SHIFT** **8** **0** **1** **=** **S+D**



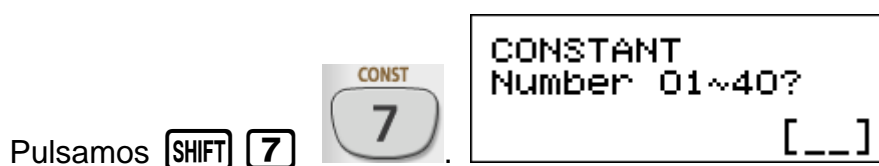
**Ejemplo 21.** La pantalla del termostato del aparato de aire acondicionado que tengo en el salón y que es importado marca 77 grados Farenheit. ¿Qué temperatura hace en grados centígrados?

**7** **7** **SHIFT** **8** **3** **7** **=**




## CONSTANTES FÍSICAS.

Esta calculadora almacena en su memoria 40 constantes de uso común en Física, Química y en cálculos técnicos.



En la siguiente pantalla introducimos el código correspondiente a la constante que queremos utilizar.

Esperamos a que aparezca en pantalla la identificación de la constante y luego presionamos la tecla . A partir de ahí se puede trabajar con dicho valor.

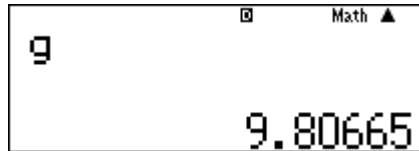
El listado de las constantes y su código identificativos aparecen en el reverso de la tapa de plástico de la calculadora. Son éstos:

01: (mp) Masa del protón	02: (mn) Masa del neutrón
03: (me) Masa del electrón	04: (m $\mu$ ) Masa del muón
05: (a <sub>0</sub> ) Radio de Bohr	06: (h) Constante de Planck
07: ( $\mu$ N) Magnetón nuclear	08: ( $\mu$ B) Magnetón de Bohr

09: ( $\hbar$ ) Constante de Planck racionalizada	10: ( $\alpha$ ) Constante de estructura fina
11: ( $r_e$ ) Radio clásico del electrón	12: ( $\lambda_c$ ) Longitud de onda de Compton
13: ( $\gamma_p$ ) Cociente giromagnético del protón	14: ( $\lambda_{cp}$ ) Longitud de onda de Compton para el protón
15: ( $\lambda_{cn}$ ) Longitud de onda de Compton para el neutrón	16: ( $R_\infty$ ) Constante de Rydberg
17: ( $u$ ) Constante de masa atómica	18: ( $\mu_p$ ) Momento magnético del protón
19: ( $\mu_e$ ) Momento magnético del electrón	20: ( $\mu_n$ ) Momento magnético del neutrón
21: ( $\mu_\mu$ ) Momento magnético del muón	22: (F) Constante de Faraday
23: (e) Carga elemental	24: (NA) Constante de Avogadro
25: (k) Constante de Boltzmann	26: ( $V_m$ ) Volumen molar de un gas ideal
27: (R) Constante molar de los gases	28: ( $C_0$ ) Velocidad de la luz en el vacío
29: ( $C_1$ ) Primera constante de radiación	30: ( $C_2$ ) Segunda constante de radiación
31: ( $\sigma$ ) Constante de Stefan-Boltzmann	32: ( $\epsilon_0$ ) Permitividad eléctrica del vacío
33: ( $\mu_0$ ) Constante magnética	34: ( $\phi_0$ ) Cuanto de flujo magnético
35: (g) Aceleración estándar de la gravedad	36: ( $G_0$ ) Cuanto de conductancia
37: ( $Z_0$ ) Impedancia característica del vacío	38: (t) Temperatura Celsius
39: (G) Constante newtoniana de la gravitación	40: (atm) Atmósfera estándar

**Ejemplo 22.** Ingresar el código necesario para mostrar la aceleración de la gravedad.

**SHIFT** **7** **3** **5** **=**



### ACTIVIDADES

1.- Halla la siguiente suma y di a que número se aproximaría  $\sum_1^{50} \frac{1}{x!}$

2.- Halla la derivada de  $f(x) = \frac{1}{x^2 + 1}$  en el punto  $x = 1$ .

3.- Halla la pendiente de la recta tangente a la curva  $f(x) = \frac{x-3}{x+2}$  en el punto de abscisa  $x = 1$ .

4.- Calcula la integral:  $\int_{-1}^4 (x^2 + x - 2) dx$

5.- Calcula el área que determina la curva  $y = x^2 + x - 2$  con el eje X entre las abscisas -1 y 4.

6.- Obtener el número 5445 en los distintos sistemas de numeración que usa la calculadora.

7.- Obtener el número  $101010_2$  en los distintos sistemas de numeración.

8.- Halla  $10_2 + 10_2$



9.- Utiliza la memoria de la calculadora para realizar los siguientes cálculos:

a)  $2+5 \times 3$ . Guárdalo en la memoria.

b) Resta el resultado de  $2 \times (4 - \frac{1}{2})$  del número que esté en la memoria.

c) Halla el logaritmo decimal del número que ha quedado en memoria.

10.- Si un televisor tiene 91'44 cm de diagonal, ¿de cuántas pulgadas es?

11.- Si en una carrera he tardado una hora en recorrer 12 kilómetros, ¿cuántos metros he recorrido cada segundo?

12.- Un átomo-gramo de cualquier elemento o una molécula-gramo de cualquier sustancia contiene igual número de átomos o moléculas, y notamos que éste número tiene un valor de  $6,023 \times 10^{23}$  dicho número se conoce como **número de Avogadro**.

Por otra parte, el Mol es la cantidad de materia que contiene el número de Avogadro  $N$ , de partículas unitarias o entidades fundamentales, donde éstas pueden ser átomos, moléculas, iones, electrones, etc.).

Sabiendo que la masa atómica del sodio (Na) es 23, halla cuál es la masa en gramos de un átomo de sodio.