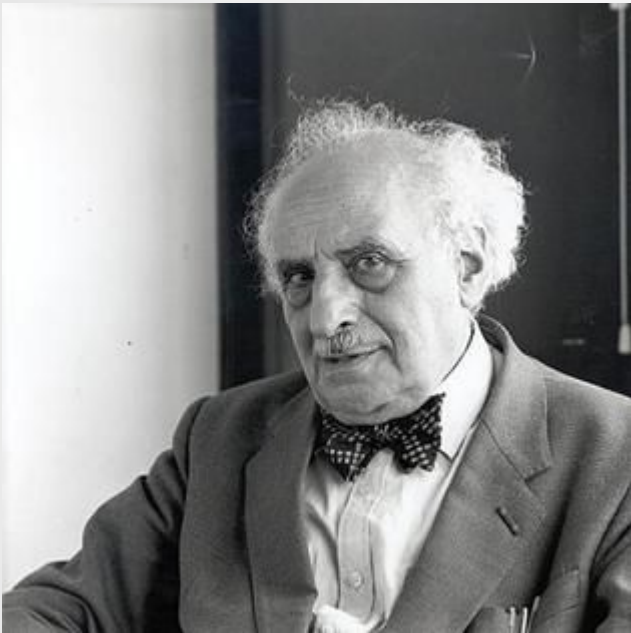


# LA CALCULADORA COM A RECURS DIDÀCTIC



El que busque no són calculadores ni ordinadors com a tecnologia educativa, ni com a educació tecnològica, sinó com una eina poderosa per a despertar i augmentar l'enteniment matemàtic.

Freudenthal, 1980

FREUDENTHAL, H. (1980), *Major Problems of Mathematics Education. Conferencia para la sesión del ICME-4 en Berkeley* (Traducido para la Antología de Educación Matemática), CINVESTAV-IPN, México.

Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement 4.0 Internacional de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)  
Autoria: M<sup>a</sup> Teresa Navarro Moncho



# La calculadora i la resolució de problemes

- És sensat tenir calculadores disponibles per fer càlculs sempre que siga necessari.
- Els problemes reals es fan possible.
- La calculadora proporciona mètodes diversos per resoldre problemes.
- Les calculadores estimulen l'activitat matemàtica.
- La calculadora és una eina molt important per fer matemàtiques.

## Activitats amb calculadora. Càlcul mental i estimat

“Tiene importancia hoy día, dada la enorme difusión de las máquinas calculadoras, ejercitar a los niños que apenas cursan la escuela elemental, haciéndolos ejecutar largas operaciones con números enteros y decimales cuando estas operaciones pueden efectuarse en pocos segundos con una máquina que está al servicio del más pequeño negocio o de la más modesta oficina? Y, ¿no sería mejor dedicar un poco de tiempo al cálculo mental y habituar a los muchachos a juzgar “a ojo” el valor del resultado, lo cual es importantísimo aun con el uso de las calculadoras?”

Emma Castelnuovo, 1963

Didáctica de la Matemática Moderna (Edición en español de 1970, p. 54)  
Castelnuovo E. (1970). *Didáctica de la Matemática moderna*. Mexico: Trillas

## Activitats amb calculadora. Càlcul mental i estimat

Cada cercle representa una operació:

$$(37 \bigcirc 21) \bigcirc 223 = 1000$$

$$(756 \bigcirc 18) \bigcirc 29 = 1218$$

$$31 \bigcirc (87 \bigcirc 19) = 2108$$

$$(967 \bigcirc 34) \bigcirc (1023 \bigcirc 654) = 369369$$

$$6975 \bigcirc (36 \bigcirc 39) = 93$$

## Activitats amb calculadora. Càlcul mental i estimat

“Es justo dar tanto relieve a la solución de complicadas expresiones numéricas, en particular fraccionarias, cuando tales soluciones se reducen a un tecnicismo mecánico, a un juego de ajedrez, que priva al número de su significado?

¿Qué valor formativo puede tener saber aplicar la regla de extracción de la raíz cuadrada o aquella para encontrar la fracción generatriz de un número periódico, cuando no se tiene la posibilidad de poder justificar ante los alumnos el porqué de esta regla, que aparece entonces “caída del cielo? ¿Y cuándo, en la técnica o en la ciencia, se presenta la oportunidad de un paso de número periódico a fracción generatriz ”

Emma Castelnuovo, 1963

Didáctica de la Matemática Moderna (Edición en español de 1970, p. 54)  
Castelnuovo E. (1970). *Didáctica de la Matemática moderna*. Mexico: Trillas

# Activitats amb calculadora. Càlcul mental i estimat

## Quatre en ratlla

Joc per a dos equips.

Material: Tauler i fitxes de dos colors

Per torns, un equip tria un nombre del quadrat i altre del cercle. Si la casella que ocupa el número resultant de multiplicar aquests dos números està lliure, l'equip l'ocupa amb una fitxa de color que haja triat.

Guanya l'equip que aconseguix quatre caselles en línia (vertical, horitzontal o diagonal). Si es completa el tauler i cap equip ha aconseguit quatre en ratlla, guanya el que més tres en ratlla haja aconseguït.

6.3	124.8	63	31.2
126	252	7.7	16.8
154	84	46.8	115.5
336	57.2	4.2	94.5

52	140
7	105

2.4	0.9
0.6	1.1

# Activitats amb calculadora. Experimentar. Conjecturar

## Sumes consecutives

$$\begin{array}{r} 15 = 7 + 8 \\ 9 = 2 + 3 + 4 \quad \text{o} \quad 9 = 4 + 5 \\ 10 = 1 + 2 + 3 + 4 \end{array}$$

- Tots els nombres es poden escriure com a suma de nombres consecutius?
- Quins nombres, com el 9 es poden desenvolupar de més d'una manera?

## Activitats amb calculadora. Experimentar. Conjecturar

Expressió decimal d'una fracció

Si efectues la divisió veuràs que unes fraccions admeten escriptura exacta i altres no (mai dóna el residu 0):

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{5}$$

$$\frac{3}{4}$$

$$\frac{6}{7}$$

$$\frac{4}{7}$$

$$\frac{9}{6}$$

$$\frac{6}{30}$$

$$\frac{1}{8}$$

$$\frac{3}{13}$$

$$\frac{5}{15}$$

$$\frac{4}{6}$$

$$\frac{6}{9}$$

$$\frac{3}{30}$$

$$\frac{4}{18}$$

$$\frac{7}{35}$$

$$\frac{5}{12}$$

$$\frac{2}{625}$$

$$\frac{34}{85}$$

Amb aquestes fraccions o amb altres que consideres, investiga quines són les característiques de les fraccions l'expressió decimal de les quals és finita o infinita.



## Activitats amb calculadora. Experimentar. Conjecturar

- 54 834 és el producte de tres nombres consecutius.  
Troba'ls
- 357 627 és el producte de tres nombres imparells consecutius,  
quins nombres són?
- 1 405 és la suma de dos quadrats perfectes consecutius, quins  
són aquests quadrats?

## Activitats amb calculadora. El mètode iteratiu

El mètode iteratiu es pot fer servir per:

- Introduir o aprofundir conceptes. Per exemple: L'arrel quadrada:

Troba un nombre que multiplicat per ell mateix done per resultat 30?

$$5 \cdot 5 = 25$$

$$5 \cdot 6 = 30$$

$$5,5 \cdot 5,5 = 30,50$$

$$5,4 \cdot 5,4 = 29,16$$

$$5,45 \cdot 5,45 = 29,7025$$

$$5,46 \cdot 5,46 = 29,8116$$

$$5,47 \cdot 5,47 = 29,9209$$

$$5,48 \cdot 5,48 = 30,0304$$

$$5,475 \cdot 5,475 = 29,975625$$

...



Activitats amb calculadora. Cercar pautes i regularitats

## Els tresos

$$3 \times 3 =$$

$$33 \times 33 =$$

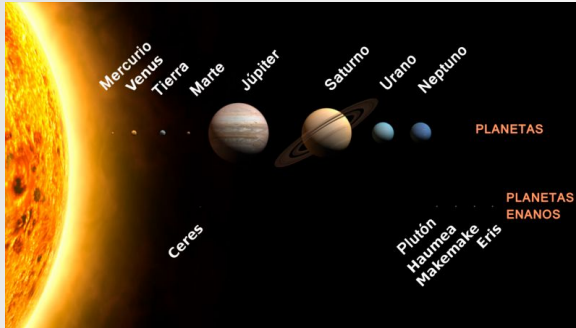
$$333 \times 333 =$$

Pots continuar la sèrie sense fer servir la calculadora?

Què ocurrerà quan eleves al quadrat el número format per 10 tresos?

I El format per 21 tresos?

## Activitats amb calculadora. Model funcional amb calculadora científica.



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Planetas del Sistema Solar a escalas.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Planetas_del_Sistema_Solar_a_escalas.png)

La tercera Llei de Kepler del moviment dels planetes afirma que, per a qualsevol planeta, el quadrat del període orbital ( $T$ ) o temps que tarda a fer un volt completa al voltant del Sol, és directament proporcional al cub de la distància mitjana al Sol ( $R$ ):

$$T^2 = k \cdot R^3, \quad k \approx 1 \frac{\text{años}^2}{\text{UA}^3}$$

En la taula es relaciona la distància mitjana entre el Sol i cadascun dels planetes i el període orbital:

Planeta	Distancia media Sol-Planeta (UA)	Periodo orbital (AÑOS)
Mercurio	0,387	0,24
Venus	0,7239	0,62
Tierra	1	1
Marte	1,524	1,88
Júpiter	5,203	11,86
Saturno	9,537	29,45
Urano	19,191	
Neptuno		164,79

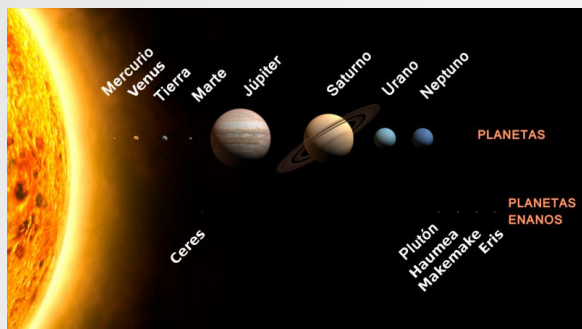
Quina regressió s'ajusta millor a les dades?

Calcula les dades que falten de la taula per a la millor regressió.

1UA (unitat astronòmica) és igual a la distància mitjana del Sol a la Terra.

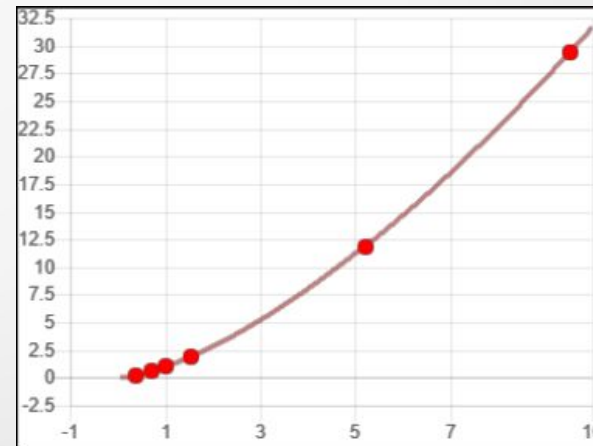
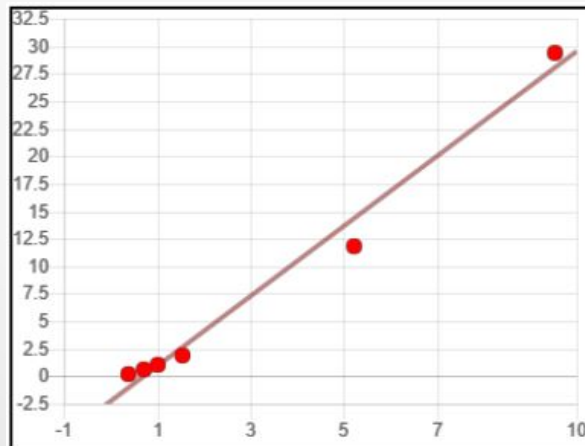
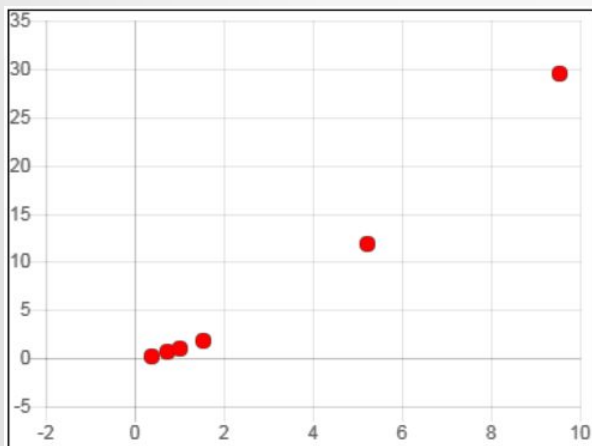
1 Any és el període orbital de la Terra.

## Activitats amb calculadora. Model funcional amb calculadora científica.

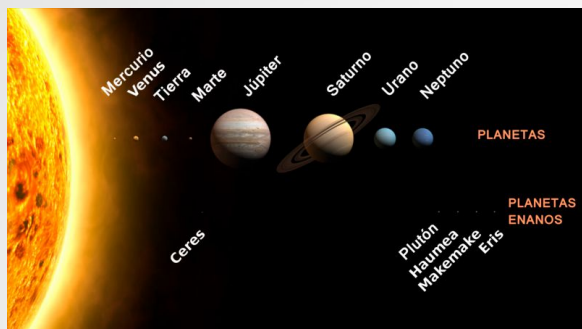


Planeta	Distancia media Sol-Planeta (UA)	Periodo orbital (AÑOS)
Mercurio	0,387	0,24
Venus	0,7239	0,62
Tierra	1	1
Marte	1,524	1,88
Júpiter	5,203	11,86
Saturno	9,537	29,45
Urano	19,191	
Neptuno		164,79

La calculadora CASIO fx-570/991SP X II disposa de 7 tipus de regressions, la qual cosa permet a l'alumnat indagar sobre l'adequació de cada tipus de regressió disponible. Des de l'aplicació CASIO EDU<sup>+</sup> van provar diferents regressions per a visualitzar quins s'ajusten millor al núvol de punts:



## Activitats amb calculadora. Model funcional amb calculadora científica.



Planeta	Distancia media Sol-Planeta (UA)	Periodo orbital (AÑOS)
Mercurio	0,387	0,24
Venus	0,7239	0,62
Tierra	1	1
Marte	1,524	1,88
Júpiter	5,203	11,86
Saturno	9,537	29,45
Urano	19,191	
Neptuno		164,79

L'alumnat va poder observar que la regressió lineal no és sempre la que millor s'ajusta a un núvol de punts. Acudiren de nou a la calculadora per a obtenir les equacions de la regressió lineal i la regressió potencial i els seus respectius coeficients de correlació:

$$y=a+bx$$
$$a=-2.227193684$$
$$b=3.178964898$$
$$r=0.9923827702$$

$$y=a \cdot x^b$$
$$a=1.000457283$$
$$b=1.499758146$$
$$r=0.9999984025$$

Encara que el coeficient de correlació en la regressió lineal és molt acceptable, el de la regressió potencial és pràcticament 1. Però, a més, a l'hora de modelitzar és necessari tindre en compte una anàlisi qualitativa del fenomen estudiat.

S'observa que la regressió potencial és aproximadament  $y = x^{3/2}$ , funció que compleix la tercera llei de Kepler.