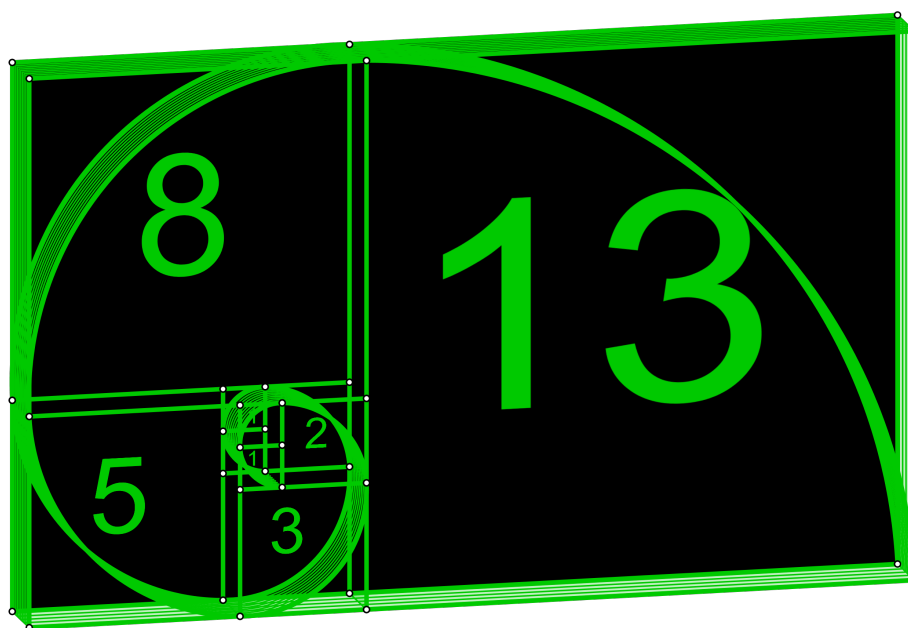


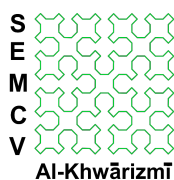
# XIII JORNADES D'EDUCACIÓ MATEMÀTICA DE LA COMUNITAT VALENCIANA

## INNOVACIÓ I TECNOLOGIA EN EDUCACIÓ MATEMÀTICA



Alacant, 19-20 d'octubre de 2018

Universitat d'Alacant



**Societat  
d'Educació Matemàtica  
de la Comunitat Valenciana**

**UA**

UNIVERSITAT D'ALACANT  
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

**ICE** Institut de Ciències de l'Educació  
Instituto de Ciencias de la Educación

## **COMITÉ EDITOR- MAQUETACIÓ**

José Aurelio Pina Romero (SEMCV)

Fernando Arenas Planelles (SEMCV)

Òscar Forner Gumbau (SEMCV)

Julia Muñoz Martínez (SEMCV)

## **COMITÉ ORGANITZADOR**

Fernando Arenas Planelles (SEMCV)

Òscar Forner Gumbau (SEMCV)

José Aurelio Pina Romero (SEMCV)

Ferran Verdú Monllor (UA)

José Antonio Mora Sánchez (SEMCV)

## **COMITÉ CIENTÍFIC**

Fernando Arenas Planelles (SEMCV)

Òscar Forner Gumbau (SEMCV)

María García Monera (SEMCV)

Amparo Monedero Mira (SEMCV)

## **COMITÉ TÈCNIC**

Dissent del cartell: José Fernando Juan García

Pàgina web: Juan Fernando López Villaescusa

Plataforma d'inscripció: Juan Manuel Couchoud Pérez

## **REVISIÓ DEL TEXT**

Maria Teresa Navarro Moncho

**ISBN:** 978-84-09-14773-1

**Primera edició:** setembre de 2019

**Editor:** Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització del seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra.

**NOTA EDITORIAL:** Les opinions i continguts dels textos publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva dels autors.

## COL-LABORADORS



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

Departament de Matemàtica Aplicada  
Departamento de Matemática Aplicada



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

Departament de Matemàtiques  
Departamento de Matemáticas



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

ICE Institut de Ciències de l'Educació  
Instituto de Ciencias de la Educación



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

Departament d'Innovació i Formació Didàctica  
Departamento de Innovación y Formación Didáctica



A J U N T A M E N T D E  
S A N T V I C E N T D E L R A S P E I G



UNIVERSITAT D'ALACANT

Facultat de Ciències  
Facultad de Ciencias

**CASIO**®

División Educativa



GOBIERNO  
PROVINCIAL  
ALICANTE

*La Dipu de los Pueblos*



UNIVERSITAT D'ALACANT  
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ICE Institut de Ciències de l'Educació  
Instituto de Ciencias de la Educación

<b>EDITORIAL</b>	<b>3</b>
<hr/>	
<b>CONFERÈNCIES</b>	<b>7</b>
<hr/>	
<b>CONFERÈNCIA: L'AVENTURA D'INNOVAR EN L'ENSEYAMENT DE LES MATEMÀTIQUES.</b>	<b>7</b>
<hr/>	
<b>TALLERS</b>	<b>21</b>
<hr/>	
<b>T-01. LA CALCULADORA CIENTÍFICA A L'AULA DE MATEMÀTIQUES.</b>	<b>21</b>
<b>T-02. INVESTIGACIONES EN CLASE DE MATEMÁTICAS CON GEOGEBRA</b>	<b>41</b>
<b>T-03. EDPUZZLE: UN RECURSO PARA EL FLIPPED CLASSROOM</b>	<b>55</b>
<b>T-04. CREANDO VÍDEOS PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.</b>	<b>63</b>
<b>T-05. TEOREMA "DOBLAR Y CORTAR": UN EJEMPLO DE INVESTIGACIÓN MATEMÁTICA.</b>	<b>79</b>
<b>T-06. SUPERFICIES SECCIONADAS</b>	<b>89</b>
<b>T-07. LA CALCULADORA COM A RECURS DIDÀCTIC A L'EDUCACIÓ PRIMÀRIA.</b>	<b>101</b>
<b>T-08. LOS CALENDARIOS MAYAS.</b>	<b>113</b>
<b>T-09. INNOVACIÓN SIN PERDER LOS PAPELES</b>	<b>123</b>
<b>T-10. MANIPULANDO Z.</b>	<b>135</b>
<hr/>	
<b>COMUNICACIONES</b>	<b>155</b>
<hr/>	
<b>C-01. ANÀLISI DE LA COMPRESIÓ EN ESTUDIANTS DE BATXILLERAT DEL CONCEPTE DE LÍMIT D'UNA FUNCIÓ EN UN PUNT.</b>	<b>155</b>
<b>C-02. EMMA, ESTÍMUL DEL TALENT MATEMÀTIC COMARCAL.</b>	<b>173</b>
<b>C-03. JUGANT AMB GEOGEBRA.</b>	<b>181</b>
<b>C-04. APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN 2º PMAR.</b>	<b>189</b>
<b>C-05. TAULES, PARÀMETRES I GRÀFICS ESTADÍSTICS RÀPIDS AMB GEOGEBRA PER A L'AULA D'ESO.</b>	<b>201</b>
<b>C-06. APRENDIENDO MATEMÁTICAS CON JUEGOS MÓVILES.</b>	<b>241</b>
<b>C-08. TRAS LA PISTA. (A2/0B11).</b>	<b>257</b>
<b>C-08. PROBLEMAS RICOS EN SECUNDARIA COMO DETECTOR DE CAPACIDAD MATEMÁTICA ALTA.</b>	<b>273</b>
<b>C-9 ANÀLISI D'UN OBSTACLE DIDÀCTIC: CONVEXITAT I CONCAVITAT D'UNA FUNCIÓ EN UN INTERVAL.</b>	<b>287</b>
<b>C-10. LAS SIMETRÍAS DEL PLANO PARA 6º DE E. PRIMARIA EN FORMATO DE IBOOK.</b>	<b>301</b>
<b>C-11. LA VÍDEOCONFERENCIA ENTRE ESTUDIANTES DE TALENTO EN UN TALLER DE MATEMÁTICAS.</b>	<b>315</b>

**T-07. LA CALCULADORA COM A RECURS DIDÀCTIC A L'EDUCACIÓ PRIMÀRIA.**

Inmaculada Vilaplana<sup>1</sup>, Lluís Bonet Juan<sup>2</sup>, M. Teresa Navarro Moncho<sup>3</sup>

<sup>1</sup> CEIP El palmeral(Alacant) – [imma.vilaplana@yahoo.es](mailto:imma.vilaplana@yahoo.es)

<sup>2</sup> IES Mare Nostrum (Alacant) – [lluis@iesmarenostrum.com](mailto:lluis@iesmarenostrum.com)

<sup>3</sup> Cefire Científic, Tecnològic i Matemàtic (València) - [navarro\\_mtemon@gva.es](mailto:navarro_mtemon@gva.es)

**Modalitat:** Taller

**Nivell educatiu:** Primària

**Paraules clau:** Calculadora, materials per a l'aula.

**Resum:**

La majoria dels organismes internacionals com ara l'ICMI (The International Commission on Mathematical Instruction), NCTM (The National Council of Teachers of Mathematics), i l'Informe Cockcrof sembla que estan a favor de l'ús de la calculadora en el procés d'aprenentatge des dels primers nivells educatius. La majoria de les conclusions de les investigacions sobre l'ús de les calculadores reflecteixen una millora en l'actitud cap a les matemàtiques, les destreses personals de càlcul, la comprensió de problemes i la resolució de problemes. Amb l'objectiu d'oferir al professorat materials que puguin utilitzar a l'aula, des de fa un any la FESPM promou un grup de treball de calculadores, en format de seminari, on s'elaboren materials que es porten a l'aula. En aquest taller es treballaran materials elaborats pels professors del seminari.

## 0. Introducció

L'ús de la calculadora en les aules de primària ens va a permetre poder plantejar i resoldre problemes reals sense deixar de costat les necessitats de fer plantejaments, cercar estratègies o analitzar i debatre sobre els resultats aconseguits, que tot siga dit de pas, no necessàriament hauran d'estar exactes i arreglats.

La facilitat del seu ús i la rapidesa d'aquesta eina ens permet altres possibilitats com fer assaig i error, fer conjectures i verificacions, estudiar altres possibilitats o contrastar resultats entre altres, cosa que va a enriquir tot el procediments d'aprenentatge matemàtic ja des dels primers nivells educatius.

Des d'aquesta perspectiva cal dir que moltes de les investigacions que s'han dut a terme en els darrers anys sobre les possibilitats de les calculadores en el procés d'aprenentatge de les matemàtiques, parlen sempre de les bondats, mai d'empitjoraments, en qüestions com les actituds front a les matemàtiques, la comprensió dels conceptes, la resolució de problemes i fins i tot en les destreses de càlcul.

Presentem per tant en aquest taller un petit recull de situacions que es poden portar a l'aula per treballar-les en diferents nivells i en les que l'ús d'una calculadora ens pot permetre arribar una mica més enllà.

## 1. Activitats amb la calculadora

### 1.1. EL MÈTODE ITERATIU

La rapidesa de la calculadora permet formular hipòtesis i conjectures que són immediatament verificades, i a la llum dels resultats, poden canviar les conjectures o les hipòtesis que hi havíem fet.

Com pot funcionar? És possible plantejar als xiquets i



xiquetes de primària que troben un nombre que multiplicat per ell mateix done per resultat 30?

$$5 \cdot 5 = 25$$

$$5 \cdot 6 = 30$$

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

...

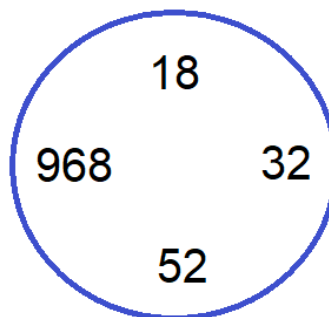
## 1.2. ARRIBADA

Introdueix a la calculadora el nombre de partida i fent servir sumes i restes aconseguix el nombre de l'arribada:

Punt de partida	Seqüència d'operacions	Nombre d'arribada
2		9
4		9
3		8
5		8
2		7
1		8
35		96
85		96
17		96
118		96
234		96

### 1.3. QUATRE NOMBRES

Amb aquests quatre nombres obté:



- 968 operant amb els altres tres.
- 32 operant amb els altres tres.
- Igual per a 18.
- Igual per a 52.

### 1.4. FELIÇ ANIVERSARI

Laura ha viscut 70 128 hores.

- Quina edat té?
- Falta molt de temps per al seu aniversari?
- Quantes hores has viscut tu?

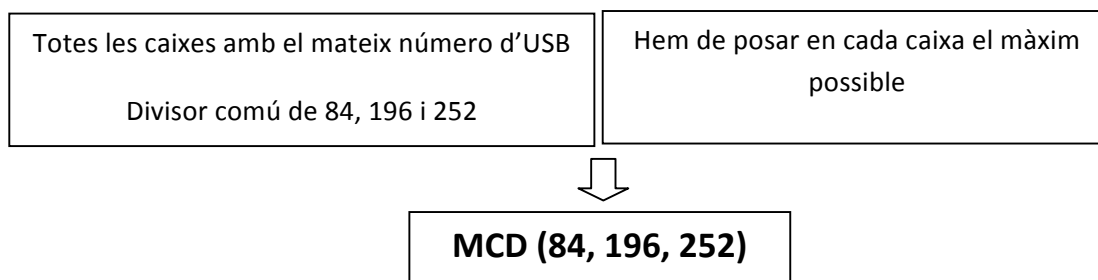


### 1.5. LES USB AL MEDIOMAT




Al *MedioMat* han adquirit gran quantitat de memòries USB per a la campanya del *Blak-Friday* de tres marques diferents: 84 SONY, 196 TOSHIBA i 252 SANDISK.

Per a guardar-les, d'una manera organitzada, les han posades en caixes totes iguals, sense barrejar marques de manera que caberen el major número possible de USB. Si tot ha estat organitzat com cal, quantes USB hi hauran en les caixes i quantes caixes en total hauran emprat?





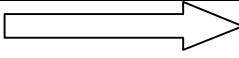


Podem generar els divisors de cada nombre i fer una taula utilitzant la divisió entera  i organitzar els resultats en una taula conforme es detalla a continuació:

$84 \overline{)1}$ C=84, R=0	$84 \overline{)2}$ C=42, R=0
$84 \overline{)3}$ C=28, R=0	$84 \overline{)4}$ C=21, R=0
$84 \overline{)7}$ C=12, R=0	$84 \overline{)6}$ C=14, R=0

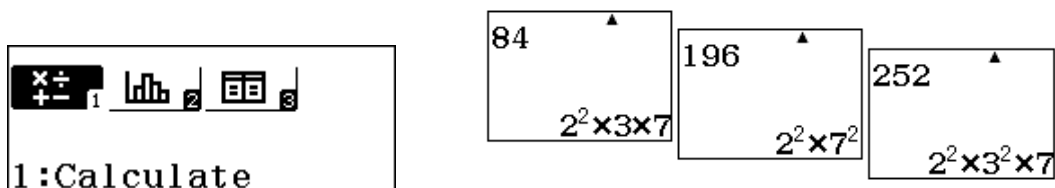
En la columna de l'esquerra el divisor i en la columna de la dreta el seu quocient, fins que els nombres es creuen. En eixe moment recorrem la taula conforme s'indica i tenim ordenats tots els divisors.

Divisors de 84		
1	84	
2	42	
3	28	
4	21	
6	14	
7	12	

Anàlogament amb els altres dos nombres.

Podem factoritzar els tres nombres:



Aleshores el  $\text{mcd}(84, 196, 252) = 2^2 \cdot 7 = 28$

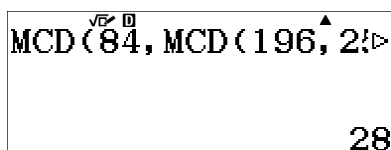
Les caixes seran totes igual amb 28 USB cadascuna i en tindrem:

$$\begin{cases} \frac{84}{28} = 3 \text{ caixes de SONY} \\ \frac{196}{28} = 7 \text{ caixes de TOSHIBA} \\ \frac{252}{28} = 9 \text{ caixes de SANDISK} \end{cases}$$

També es pot fer ús de la tecla que ens dona el resultat i utilitzar-la per comprovar una vegada ha estat tot justificat.

Fer  $\text{SHIFT}$   $\text{X}$ . Com que es tracta de tres nombres, cal escriure-ho de la manera següent:

MCD (84, MCD(196, 252))



## 1.6. QUIN EMBOLIC AMB LES PIZZES!

És l'aniversari de Marc i vol comprar 6 pizzes per a convidar als seus amics a sa casa.

Ha vist la promoció de el "-70 % en la segona unitat" en l'Hipermercat. Els seus pares li han donat 20 €. El preu de les pizzes és 5,10 € cadascuna i pensa que va a tenir diners suficients.

De camí es troba amb Alex i aquest li comenta que ha vist la promoció “3x2” en el supermercat del barri i que li van a eixir millor de preu.

Què penses d'açò?

En el debat s'enfaden i finalment Àlex no anirà a l'aniversari que ha preparat Marc, per la qual cosa només haurà de comprar 5 pizzes i ara Marc té dubtes sobre quin pot ser la compra més beneficiosa.

I tu ... què en penses ara?

Veure vídeo: Quin embolic amb les pizzes!

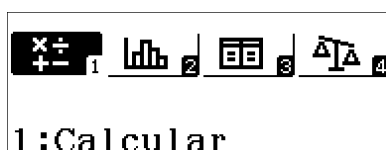
<https://youtu.be/0bulgrb1ht4>



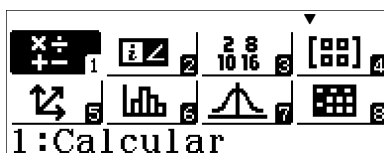
Amb aquesta activitat l'alumnat podrà resoldre un problema real realitzant càlculs senzills, amb nombres decimals aprofitant les diferents opcions que proporciona la calculadora, percentatges, aproximacions, etc.

En la proposta de solució que es presenta es fa servir el *Menú 1: Calcular* de les següents calculadores:

- Calculadora CASIO Classwiz fx-82 fx-85 SP X II Iberia









- Calculadora CASIO Classwiz fx-570- 991 SP X II Iberia









En els dos casos cal triar l'escriptura natural de l'entrada i eixida de dades predeterminada del menú configuració de les calculadores.

### COMPRA DE LES 6 PIZZAS AMB L'OFERTA 2<sup>a</sup> UNITAT - 70%

					
1a PIZZA	2a PIZZA -70%	3a PIZZA	4a PIZZA -70%	5a PIZZA	6a PIZZA -70%
5,10 €	$5,10 \cdot 0,3 = 1,53€$	5,10 €	$5,10 \cdot 0,3 = 1,53€$	5,10 €	$5,10 \cdot 0,3 = 1,53€$

Ans $\times 3$	$5.10 + 30\% \times 5.10$
19.89	6.63

### COMPRA DE LES 6 PIZZES AMB L'OFERTA 3x2

					
1a PIZZA	2a PIZZA	3a PIZZA	4a PIZZA	5a PIZZA	6a PIZZA
5,10 €	5,10 €	0 €	5,10 €	5,10 €	0 €






$5.10 \times 4$
20.4

TAULA RESUM	
6 PIZZES AMB L'OFERTA 2 <sup>a</sup> UNIDAD - 70%	6 PIZZES AMB L'OFERTA 3x2
19,89 €	20,40 €

La millor opció passa per comprar les sis pizzas en l'Hipermercat amb l'oferta de la segona unitat al -70%.






S'analitzen a continuació les possibilitats de comprar 5 pizzas:

### COMPRA DE LES 5 PIZZES AMB L'OFERTA 2<sup>a</sup> UNITAT- 70%

				
1a PIZZA	2a PIZZA - 70%	3a PIZZA	4a PIZZA - 70%	5a PIZZA
5,10 €	$5,10 \cdot 0,3 = 1,53€$	5,10 €	$5,10 \cdot 0,3 = 1,53€$	5,10 €






$Ans \times 2 + 5.10$	$5.10 + 30\% \times 5.10$
18.36	6.63

### COMPRA DE LES 5 PIZZES AMB L'OFERTA 3x2

				
1a PIZZA	2a PIZZA	3a PIZZA	4a PIZZA	5a PIZZA
5,10 €	5,10 €	0 €	5,10 €	5,10 €

$5.10 \times 4$
20.4

## COMPRA DE LES 5 PIZZES AMB LES DUES OFERTES







				
<b>OFERTA 3x2</b>			<b>OFERTA 2ª UNIDAD -70%</b>	
<b>1a PIZZA</b>	<b>2a PIZZA</b>	<b>3a PIZZA</b>	<b>4a PIZZA</b>	<b>5a PIZZA - 70%</b>
<b>5,10 €</b>	<b>5,10 €</b>	<b>0 €</b>	<b>5,10 €</b>	<b>5,10 · 0,3 = 1,53€</b>

$$2 \times 5,10 + 5,10 \times 1,3 = 16,83$$







En principi la compra amb l'oferta de la segona unitat al -70% sembla la més recomanable però l'alumnat pot sorprendre'ns amb la compra combinada que al final resulta ser la més interessant.

<b>TAULA RESUM</b>		
<b>5 PIZZES AMB L'OFERTA</b>	<b>5 PIZZES AMB L'OFERTA</b>	<b>5 PIZZES AMB LES OFERTES</b>
<b>2a UNITAT - 70%</b>	<b>3x2</b>	<b>COMBINADES</b>
<b>18,36 €</b>	<b>20,40 €</b>	<b>16,83 €</b>






**PLANTILLES PAR L'ALUMNAT****COMPRA DE LES 6 PIZZES AMB L'OFERTA 2a UNITAT - 70%**

					
<b>1a PIZZA</b>	<b>2a PIZZA</b>	<b>3a PIZZA</b>	<b>4a PIZZA</b>	<b>5a PIZZA</b>	<b>6a PIZZA</b>






**COMPRA DE LES 6 PIZZES AMB L'OFERTA 3x2**

					
<b>1a PIZZA</b>	<b>2a PIZZA</b>	<b>3a PIZZA</b>	<b>4a PIZZA</b>	<b>5a PIZZA</b>	<b>6a PIZZA</b>

**COMPRA DE LES 5 PIZZES AMB L'OFERTA 2a UNITAT - 70%**

				
<b>1a PIZZA</b>	<b>2a PIZZA</b>	<b>3a PIZZA</b>	<b>4a PIZZA</b>	<b>5a PIZZA</b>

## COMPRA DE LES 5 PIZZES AMB L'OFERTA 3x2

				
<b>1a PIZZA</b>	<b>2a PIZZA</b>	<b>3a PIZZA</b>	<b>4a PIZZA</b>	<b>5a PIZZA</b>

*Investiga altres possibilitats ...*

<b>TAULA RESUM 1</b>		
<b>6 PIZZES AMB L'OFERTA</b> <b>2a UNITAT - 70%</b>	<b>6 PIZZES AMB L'OFERTA</b> <b>3x2</b>	<b>ALTRES POSSIBILITATS</b>

<b>TAULA RESUM 1</b>		
<b>5 PIZZES AMB L'OFERTA</b> <b>2a UNITAT - 70%</b>	<b>5 PIZZES AMB L'OFERTA</b> <b>3x2</b>	<b>ALTRES POSSIBILITATS</b>