

## ¡Papá, mamá, quiero comprarme una moto!

**José Manuel Fernández Rodríguez**

*I.E.S. El Almiar, Cómputa, Málaga*

**Encarnación López Fernández**

*I.E.S. Vega de Mar, San Pedro de Alcántara, Málaga*

### INTRODUCCIÓN

Básicamente, con esta actividad, pretendemos utilizar la calculadora Casio ClassPad 330 para realizar la tabla de amortización de un préstamo. Presentamos a nuestros alumnos y alumnas diversas cuestiones a las que tarde o temprano tendrán que dar respuesta. Intentaremos hacerles reflexionar sobre los distintos contenidos involucrados y dotarles de herramientas para obtener información que les ayude a tomar la decisión más adecuada a sus necesidades.

### ¡PAPÁ, MAMÁ, QUIERO COMPRARME UNA MOTO!

A Susana le apasionan las motos y, como pronto va a cumplir los dieciocho, no sabe cómo convencer a sus padres para que le ayuden a comprarse una. En la cuenta donde guarda el dinero que va ahorrando de sus cumpleaños y otras ocasiones, tiene 625 € y la moto que le gusta cuesta 2.989 €. Después de mucho batallar, y pasado el primer susto, consigue que sus padres acepten pero, a cambio, le ponen las siguientes condiciones:

- a) Tiene que dar como entrada el dinero que tiene en su cuenta, ya que el resto lo van a financiar al 8,5% anual en doce meses.
- b) Tiene que hacerse cargo del 35 % de cada cuota.
- c) Si en los primeros ocho meses hace un uso responsable de la moto los padres pagarán el resto del préstamo.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Susana toma su calculadora y se pone a hacer números para ver si puede asumir las condiciones que le ponen sus mayores.

Lo primero que necesita saber es cuánto va a tener que pagar cada mes. Desempolva su libro de matemáticas del año pasado porque le suena haber visto algo parecido el curso anterior. Al poco encuentra la fórmula que da el valor de la mensualidad (M) para amortizar un préstamo conocida la cantidad prestada (C), el rédito anual (r %) y el número de mensualidades en las que se va a saldar la deuda (n). A saber:

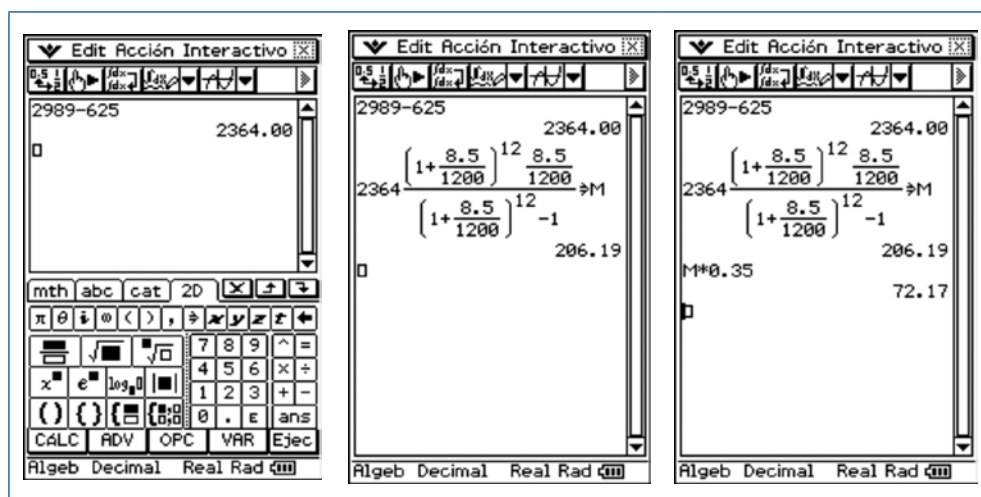
$$M = C_0 \cdot \frac{\left(1 + \frac{r}{1200}\right)^n \cdot \frac{r}{1200}}{\left(1 + \frac{r}{1200}\right)^n - 1}$$

Antes de comenzar con los cálculos fija dos decimales para los resultados. Para ello, en la pantalla del menú de inicio toca sobre el icono de la aplicación **Principal**.



Secuencia de pantallas nº 1: Eligiendo el número de decimales.

Sustituyendo los datos en la fórmula, Susana obtiene que la cuota mensual (M) será de 206.19 €, de la que tendrá que pagar de sus ingresos el 35% lo que supone 72.17 €.



Secuencia de pantallas nº 2: Cálculo de la mensualidad del préstamo.

Como está tan ilusionada, Susana piensa que con el dinero de la paga semanal, más lo que gana dando clases particulares, puede hacer frente a su parte de la mensualidad si recorta algunos gastos superfluos; además, como con la moto no tendrá que esperar al autobús para desplazarse, puede sacar tiempo para una clase particular más a la semana para pagar el combustible. Después de todo si hace un uso responsable de la moto sólo tendrá que pagar ocho cuotas.

## CADA RESPUESTA LLEVA A UNA NUEVA PREGUNTA

Tanto piensa en la propuesta de sus padres que al final, Susana, se plantea algunas preguntas más:

- ¿Cuánto van a pagar en total por su moto?
- ¿Cuánto van a pagar de intereses?
- ¿Seguirán sus padres pagando las mensualidades o pagarán el resto de golpe?

Para responder a estas preguntas Susana decide pedirle consejo a su profesora de Matemáticas, ya que esta siempre les está haciendo hincapié en la aplicabilidad de los conceptos matemáticos, y ésta le dice que para conocer todos los detalles de un préstamo lo mejor es confeccionar la tabla de amortización del mismo.

Vamos a ayudar a nuestra protagonista.

Para confeccionar la tabla de amortización del préstamo hay que tener en cuenta que en cada mensualidad se están pagando, además de parte del capital que se debe, los intereses correspondientes al mes en curso del total del capital que queda pendiente de pago. A saber, para la primera mensualidad la parte que corresponde a intereses será:

$$I_1 = \frac{C_0 \cdot r}{1200} = \frac{23648.5}{1200} = 16.75$$

ya que se calcula el interés en un año y se divide por 12 meses y así tendremos lo que le corresponde a un mes. De esta forma de la primera mensualidad 16.75 será para intereses y 189.44 para amortizar capital.

Si trasladamos estos cálculos sobre una tabla la forma que debe tener será similar a ésta:

Nº MES	CAPITAL PENDIENTE DE PAGO ANTES DE ABO-NAR LA MENSUA-LIDAD	MENSUALI-DAD (fija)	INTERE-SES	CAPITAL APORTI-ZADO	CAPITAL PEN-DIENTE DE PAGO
1	2364	206.19	16.75	189.44	2174.56
2	2174.16	206.19	15.4	190.79	1983.77
...	...	...	...	...	...

Tabla nº 1: Tabla de amortización

## CONSTRUCCIÓN DE LA TABLA DE AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO


### Primeros pasos

Para seleccionar la hoja de cálculo es suficiente con puntear sobre el icono correspondiente del menú principal.



Lo primero que vamos a hacer es introducir el texto de los encabezados. Por economía de espacios los textos serán más abreviados que en la tabla nº1.

Para introducir los rótulos de la tabla en la ClassPad no es necesario añadir ningún carácter “especial”, además se puede justificar el contenido de las celdas.

En este caso podemos centrar los rótulos tocando sobre .

### Rellenando un rango de datos

Para no tener que introducir uno a uno los valores de la columna “MES”, si en el menú de edición de la ClassPad seleccionamos **secuencia de relleno** nos aparece un cuadro de diálogo en el que le introduciremos los datos tal y como muestra la

secuencia de pantallas nº 3. De esta forma hemos introducido una serie de valores de forma automática. A continuación seleccionamos los datos, los centramos y en el menú **edición**, en **formato número** elegimos **Normal 1** (los meses no quedan bien con decimales).



Secuencia de pantallas nº 3: Rellenando un rango de celdas.

## Realizando los Cálculos

La forma de realizar los cálculos para construir la tabla es similar a como se haría en cualquier hoja de cálculo.

Tras introducir el importe del préstamo en B2 y el de la mensualidad (M) en C2, vamos a introducir las fórmulas para las celdas D2, E2, F2 y B3:

$D2 = B2 \cdot \frac{8.5}{120}$	Cantidad de la mensualidad que corresponde a intereses.
$E2 = C2 - D2$	Cantidad de la mensualidad que corresponde a amortización de capital.
$F2 = B2 - E2$	Capital que queda por pagar después de cada mensualidad.
$B3 = F2$	Capital que se utiliza para el siguiente cálculo.

Para copiar las fórmulas anteriores a los rangos correspondientes, se selecciona la celda a copiar, en el menú de edición se elige copiar, se marca el rango donde se desea introducir la fórmula y se elige pegar del menú edición. Repitiéndose el proceso hasta tener la hoja completa.

Por último, utilizaremos la función sum(rango) para calcular lo que pagará la familia de Susana por la moto (aunque para esto no habría que haber montado este tinglado), y lo que suponen los intereses de esa cantidad. Haremos:

$$C15 = \text{sum}(C2:C13)$$

y

$$C16 = \text{sum}(D2:D13)$$

The sequence of screenshots shows the following steps:

- Screen 1:** Input of initial data. Cell C2 contains 'MEN' and '206.19', and cell D2 contains 'INT' and '16.75'. The formula bar shows  $=B2 \cdot 8.5 / 1200$ .
- Screen 2:** Copying the data from C2:D2 to E2:F2. The formula bar shows  $=C2 - D2$ .
- Screen 3:** Copying the data from E2:F2 to G2:H2. The formula bar shows  $=B2 - E2$ .
- Screen 4:** Copying the data from G2:H2 to I2:J2. The formula bar shows  $=F2$ .
- Screen 5:** The final completed spreadsheet. It includes a table with columns for 'MES', 'C.ANT', 'MEN', 'INT', 'C.AM ...', and 'C.PEN'. The final rows show 'TOTAL PAGADO' (2474.25) and 'TOTAL INTERES ...' (110.25). The formula bar shows  $=\text{sum}(D2:D13)$ .

Secuencia de pantallas nº 4: Construyendo la hoja de cálculo.

### El último misterio

De las tres preguntas que se había planteado Susana sólo le queda por saber si sus padres, si es responsable en el uso de la moto, seguirán pagando las mensualidades del préstamo o lo cancelarán de golpe a los ocho meses. Como en principio

es una decisión que pueden tomar libremente, nuestra amiga decide preguntar a sus progenitores si tienen alguna idea al respecto, la respuesta es obvia:

**¡¡¡Preocúpate de no tener problemas con la moto  
que nosotros nos preocuparemos del resto!!!**

Herida en su amor propio Susana piensa en cómo encontrar una respuesta, si la hay. Le plantea la cuestión a su profesor de economía y este le comenta que todo depende de la comisión de cancelación que tenga el préstamo. Es decir, las entidades bancarias penalizan a con un tanto por ciento a los clientes que tienen un préstamo y quieren pagarlo (cancelarlo) antes de tiempo. Resulta que la comisión de cancelación del préstamo de su moto es del 2,5 %.

Aunque no ha perdido el sueño, después de unos días de pensar en tan ardua cuestión cree haber encontrado una solución. Será rentable cancelar el préstamo siempre que los intereses que queden por pagar superen al coste de la cancelación. A estas alturas ya os habréis dado cuenta que Susana no tiene ni un pelo de tonta.

Manos a la obra, Susana a introduce dos columnas más en su hoja de cálculo, la primera contendrá los intereses que queden por pagar después de abonar cada mensualidad y la segunda la comisión que se llevaría la entidad bancaria en concepto de comisión de cancelación. Comparando ambas columnas sabrá hasta cuando es rentable cancelar el préstamo.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	MES	C.ANT	MEN	INT	C.AM ...	C.PEN	I. PEND	CANC
2	1	2364.00	206.19	16.75	189.44	2174.56	93.51	54.36
3	2	2174.56	206.19	15.40	190.78	1983.77	78.10	49.59
4	3	1983.77	206.19	14.05	192.14	1791.64	64.05	44.79
5	4	1791.64	206.19	12.69	193.50	1598.14	51.36	39.95
6	5	1598.14	206.19	11.32	194.87	1403.27	40.04	35.08
7	6	1403.27	206.19	9.94	196.25	1207.03	30.10	30.18
8	7	1207.03	206.19	8.55	197.64	1009.39	21.55	25.23
9	8	1009.39	206.19	7.15	199.04	810.35	14.40	20.26
10	9	810.35	206.19	5.74	200.45	609.90	8.66	15.25
11	10	609.90	206.19	4.32	201.87	408.03	4.34	10.20
12	11	408.03	206.19	2.89	203.30	204.74	1.45	5.12
13	12	204.74	206.19	1.45	204.74	0.00		
14								
15	TOTAL PAGADO		2474.25					
16	TOTAL INTERES ...		110.25					

Formula bar: = \$C\$16 - sum(\$D\$2:D2)

Address bar: G2 93.50578882

Tabla n° 2: Tabla ampliada.

En la columna I. PEND aparece en cada celda los intereses que quedan por pagar después de cada mensualidad, se utiliza la fórmula  $G2 = \$C\$16-sum(\$D\$2:D2)$  y luego se copia al resto de las celdas del rango G3:G12. El símbolo \$ hace que fijemos la fila, la columna, o ambas (la celda) para que esa referencia no cambie al copiar la fórmula a otras celdas. De esta forma le quitamos a la suma total de los intereses que está en la celda C16 la acumulación de los intereses que se van pagando, quedando así los intereses que quedan por pagar.

En cada una de las celdas de la columna CANC, está el valor de la comisión de cancelación para el capital que queda después de cada mensualidad.

Su cálculo es un simple tanto por ciento  $H2 = \frac{F2 \cdot 2.5}{100}$ . Si miramos

detenidamente las columnas G y H de la tabla nº 2, podemos observar que habría que cancelar el préstamo antes del sexto pago. En consecuencia, si los padres de Susana obraran según los datos obtenidos por su hija, seguirían pagando mensualidades hasta amortizar el préstamo.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

González, C., Llorente, J. y Ruiz, M. J. (2008). *Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales I*. Madrid: Editex

Colera, J., Oliveira, M. J., García, R. y Santaella, E. (2008). *Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales I*, Madrid: Anaya

*ClassPad 330, ClassPad OS Versión 3.03. Guía del usuario.* <http://www.support.casio-europe.com/es/manuals/calc/>