



Cartagena 2015

Cart

Taller

Las matemáticas que nos rodean. Matemáticas paso a paso para el aula

Las matemáticas que nos rodean. Matemáticas paso a paso para el aula.

Encarnación López Fernández, José Manuel Fernández Rodríguez

email: encarni18@gmail.com; jmmodulor@gmail.com

IES El Almijar, Cómpeeta – Málaga

RESUMEN

Como reza el lema de estas jornadas tenemos a nuestro alcance más herramientas y posibilidades didácticas que en ningún momento de la historia. Esto hace que nos veamos a veces abrumados a la hora de realizar nuestras elecciones como profesionales, sobre todo si la elección implica el uso de una herramienta tecnológica. Las calculadoras, como cualquier otra herramienta, tienen sus adeptos y sus detractores, estos últimos muchas veces llevados por desconocimiento de las posibilidades didácticas que encierran estas “máquinas”.

En este taller vamos a utilizar la calculadora CASIO FX CP400 para modelizar de una manera fácil e intuitiva diversas situaciones reales y, utilizando la aplicación Verfiy, veremos cómo podemos hacer que nuestros alumnos y alumnas comprueben de forma autónoma y paso a paso sus razonamientos.

Calculadoras, modelización, aprendizaje autónomo.

Introducción

El título anterior engloba dos contenidos distintos pero cada vez más imprescindibles en nuestras aulas. Por un lado, el poder conectar los conceptos matemáticos con la realidad que nos rodea, es siempre una herramienta que solemos utilizar para motivar a nuestros alumnos en el aula. Los casos que se van a trabajar en este taller son ejemplos claros en este sentido y que tocan tanto el uso que hace el hombre de la matemática como la aparición que hacen los conceptos matemáticos en los objetos más sencillos de la naturaleza.

Por el otro lado, el uso de la tecnología en el aula de matemáticas se suele circunscribir a la geometría, el análisis y la estadística, siendo el álgebra el campo de la matemática donde más reticencias presenta el uso de la tecnología en el aula. El principal motivo es porque las aplicaciones de uso común tienen un uso finalista: encontrar las soluciones de una ecuación, factorizar un polinomio... Sin embargo, la aparición de herramientas de comprobación como las que utilizaremos en el taller y su implementación en hardware muy económico abren nuevas posibilidades didácticas en el campo de la aritmética y sobre todo del álgebra, en las que el alumnado tiene la posibilidad de comprobar sus errores o aciertos a la vez que va realizando la tarea.

A lo largo del taller trabajaremos las siguientes situaciones:

- Búsqueda de un modelo funcional que se ajuste al perfil de la entrada de la Abadía de Saint Luis (Misuri)



Imagen 1: Entrada de la Abadía de Saint Louis.

- Búsqueda de la cónica que mejor se ajuste al perfil de la torre de la imagen 2:



Imagen 2: Torre con forma de hiperboloide.

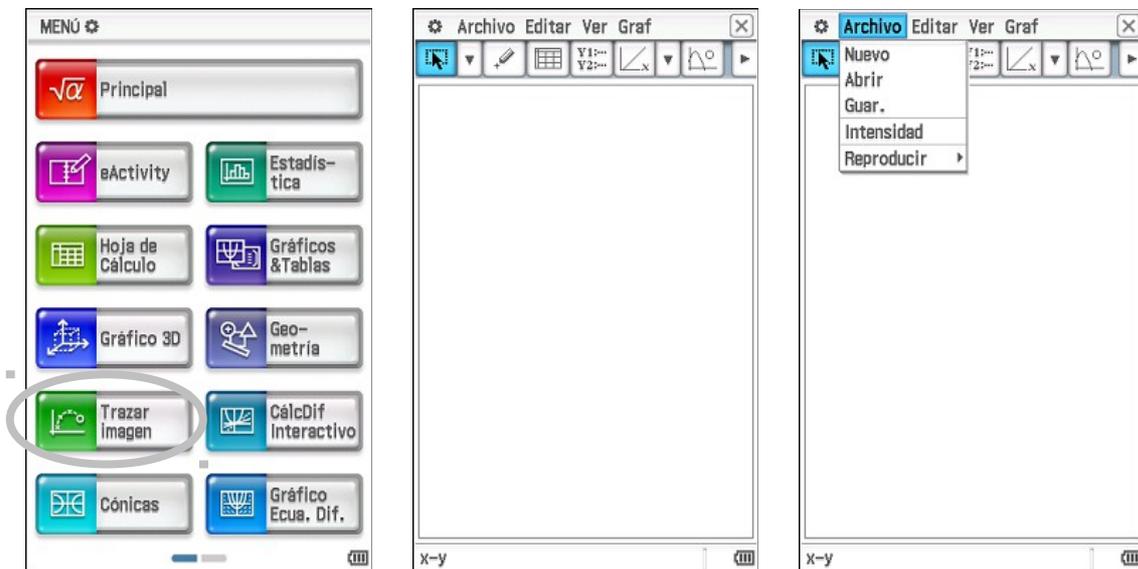
- Propuesta de un modelo y ajuste del mismo a la forma de una gota de agua:



Imagen 3: Gota de agua sobre material hidrofóbico.

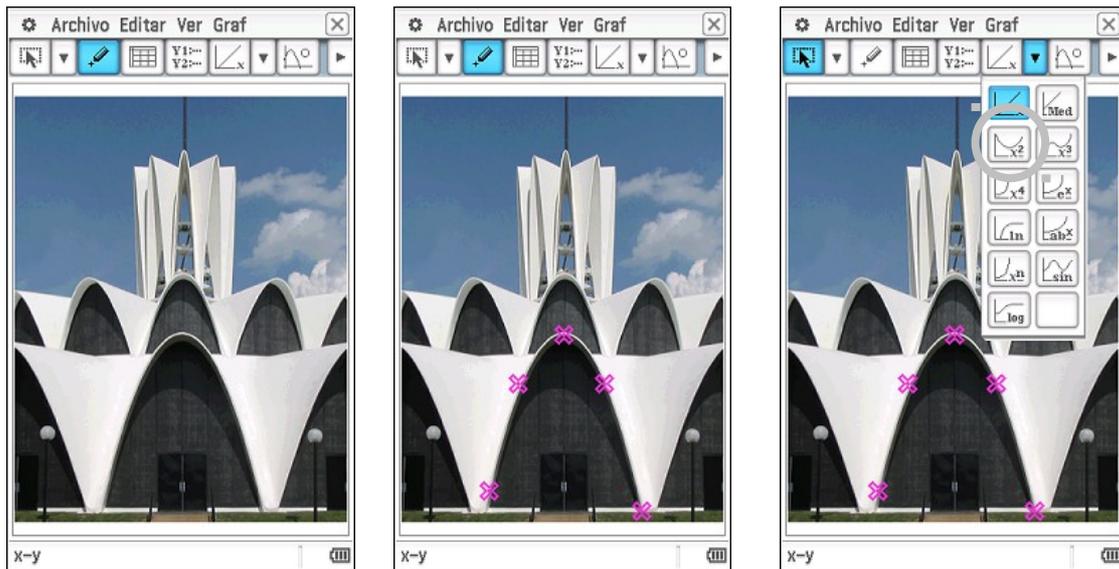
- Utilización de la aplicación Verify de la Casio fx – CP400 para el trabajo paso a paso y creación de actividades sobre :
 - Aplicación de la propiedad distributiva (1º ESO).
 - Trabajo con expresiones algebraicas.

Modelización de la entrada de la capilla de la Abadía de Saint Louis (Misuri).



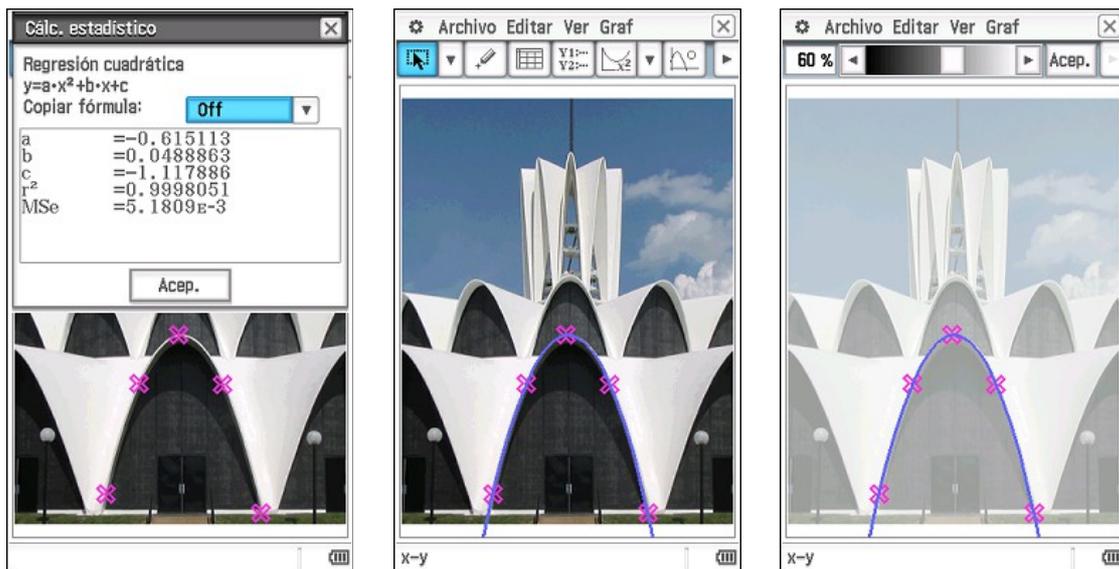
Secuencia de imágenes 1.1: Iniciando Trazar Imagen.

En la pantalla inicial elegimos **Trazar Imagen**, elegimos **Archivo** y seguidamente **Nuevo**.



Secuencia de imágenes 1.2: Elección del modelo.

Una vez abierta la imagen a tratar, situamos sobre la imagen los puntos sobre los que vamos a ajustar el modelo y elegimos el tipo de regresión que vamos a realizar.



Secuencia de imágenes 1.3: Comprobando la idoneidad del modelo..

La calculadora devuelve inmediatamente los valores de los parámetros del modelo y lo representa. Si queremos ver con más claridad la gráfica, eligiendo **Archivo-Intensidad**, podemos modificar la opacidad de la foto.

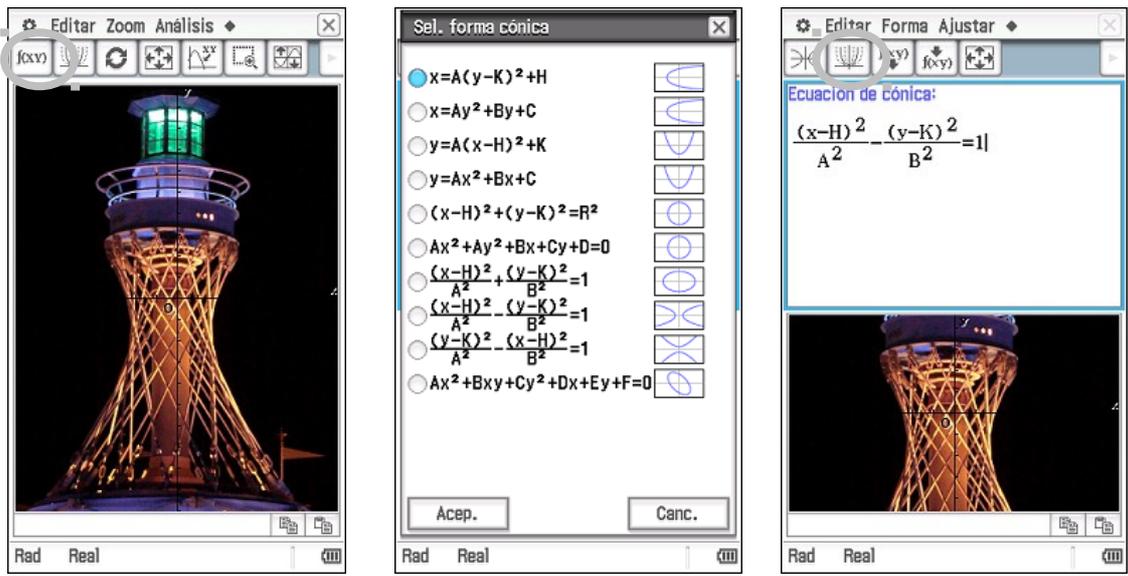
Modelización torre Eurodisney.

Vamos ahora a trabajar con la aplicación cónicas y utilizando la graficación dinámica cambiaremos los valores del modelo para ajustarlo al perfil de la torre que aparece en la imagen 2.



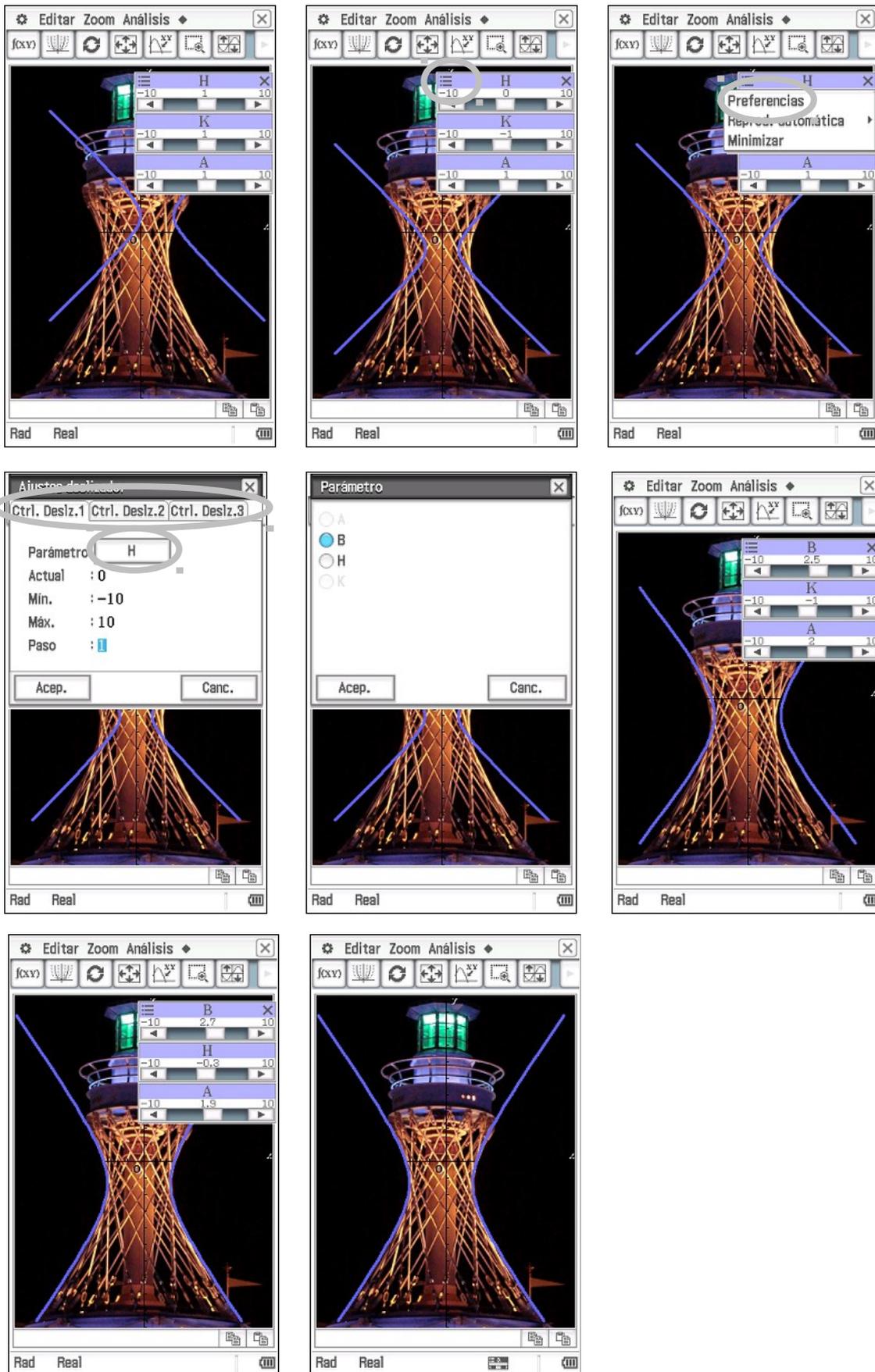
Secuencia de imágenes 2.1: Iniciando Cónicas.

Iniciamos la aplicación cónicas y abrimos el fichero que contiene la imagen sobre la que vamos a trabajar.



Secuencia de imágenes 2.2: Eligiendo el modelo.

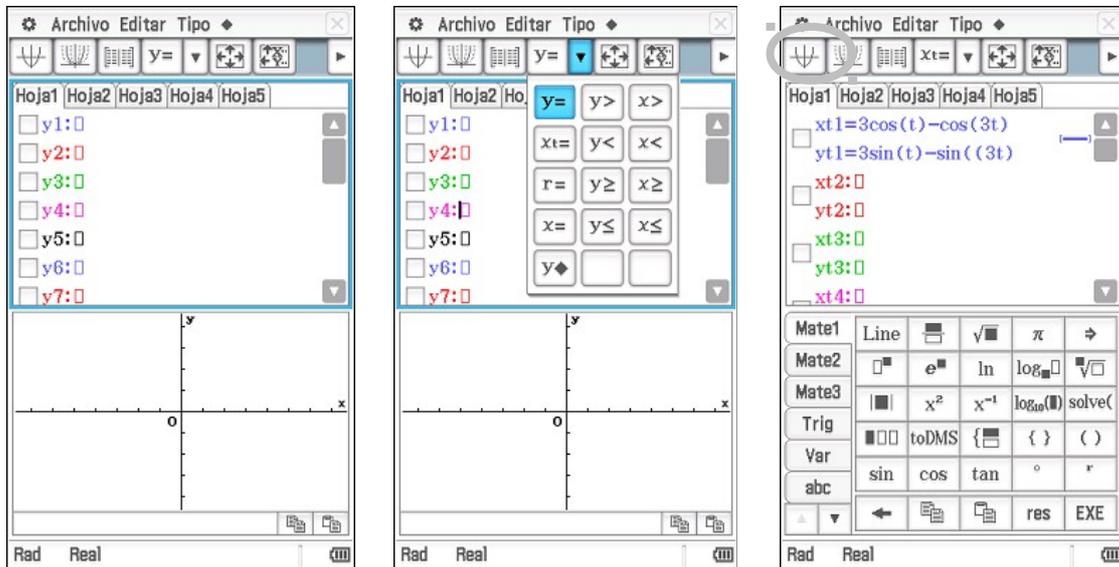
Elegimos el modelo sobre el que vamos a trabajar y realizamos un gráfico dinámico. Aparece una ventana flotante donde podemos modificar los parámetros del modelo hasta conseguir que su representación gráfica se ajuste al perfil de la torre, tal y como se puede ver en la secuencia de imágenes 2.3. En la ventana flotante sólo se pueden incluir tres parámetros como máximo, eso no quiere decir que no se puedan modificar los parámetros no presentes, ya que se pueden cambiar por un parámetro visible. También se puede apreciar en la siguiente secuencia de imágenes como se puede cambiar la precisión con la que vamos a mover los parámetros.



Secuencia de imágenes 2.3: Ajustando el modelo al perfil de la torre.

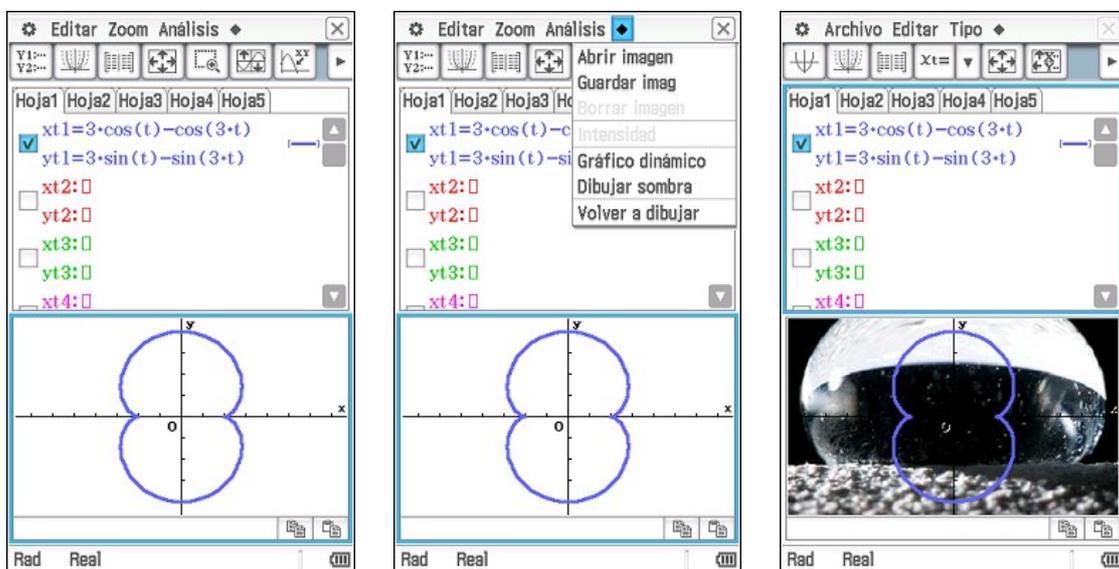
Modelización gota de agua.

Como matemáticos vemos el mundo desde un prisma distinto a las personas que tienen otra formación u otros intereses y ante cualquier situación nos preguntamos cuál es el trasfondo matemático de la misma. En este caso la modelización que ahora vamos a realizar surge de una noticia en un diario de tirada nacional “Crean un material repélete al agua que hace que las gotas boten como una pelota” en la que aparece la foto que vamos a modelizar.



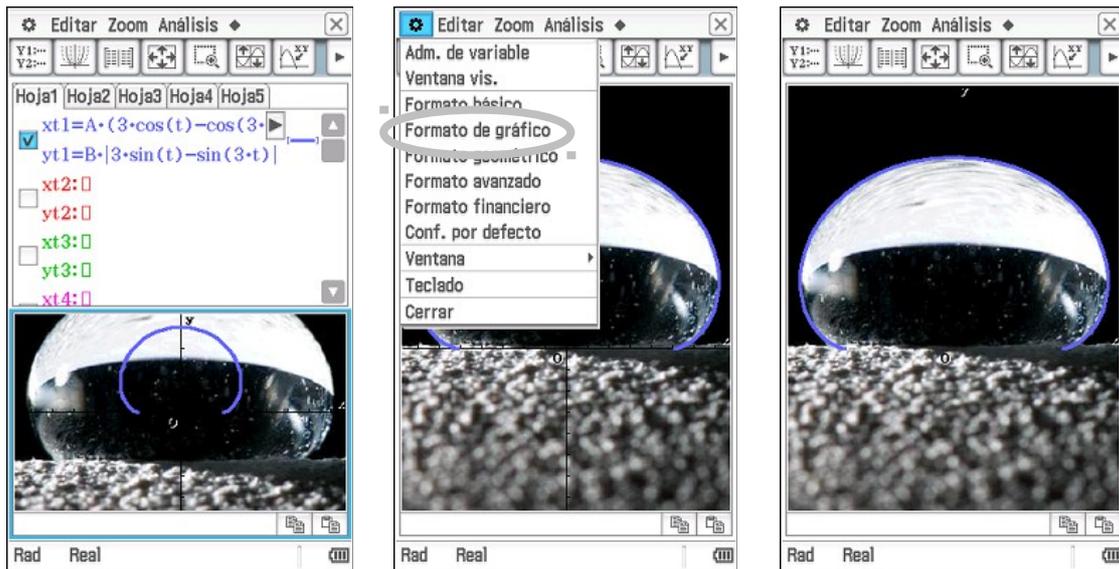
Secuencia de imágenes 3.1: Introduciendo el modelo.

Desde el menú entramos en **Gráficos y Tablas**, elegimos coordenadas paramétricas e introducimos el modelo que vamos a utilizar, que en este caso es el del nefroide.



Secuencia de imágenes 3.2: Representando el nefroide.

Como se puede apreciar en la secuencia de imágenes 3.2, el modelo elegido parece el adecuado. Vamos a introducir unas pequeñas modificaciones para poder ajustarlo con mayor exactitud.



Secuencia de imágenes 3.3: Realizando el ajuste.

El modelo final utilizado es:

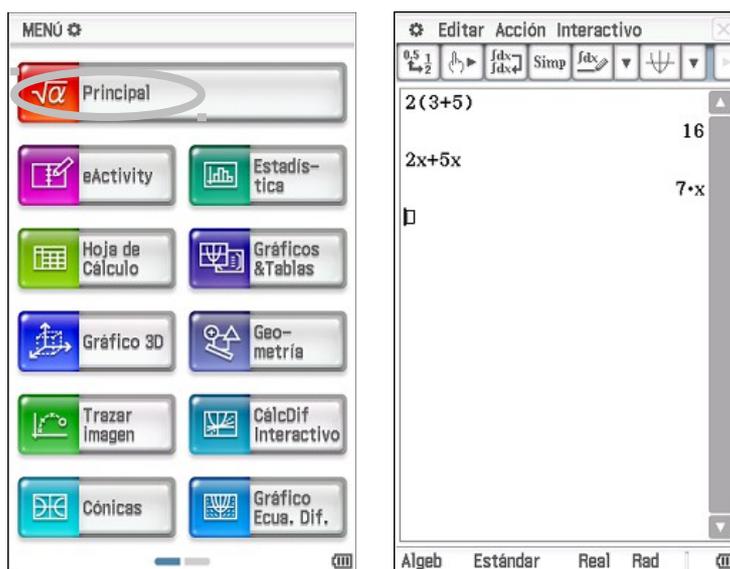
$$\begin{cases} x_t = A \cdot (3 \cdot \cos(t) - \cos(3 \cdot t)) \\ y_t = B \cdot |3 \cdot \sin(t) - \sin(3 \cdot t)| \end{cases}$$

Si se realiza un gráfico dinámico, podemos ajustar el modelo a la forma de la gota, tal y como hemos hecho antes con la torre. Por último si entramos en la configuración de la calculadora podemos quitar los ejes de coordenadas para que se quede una imagen más limpia

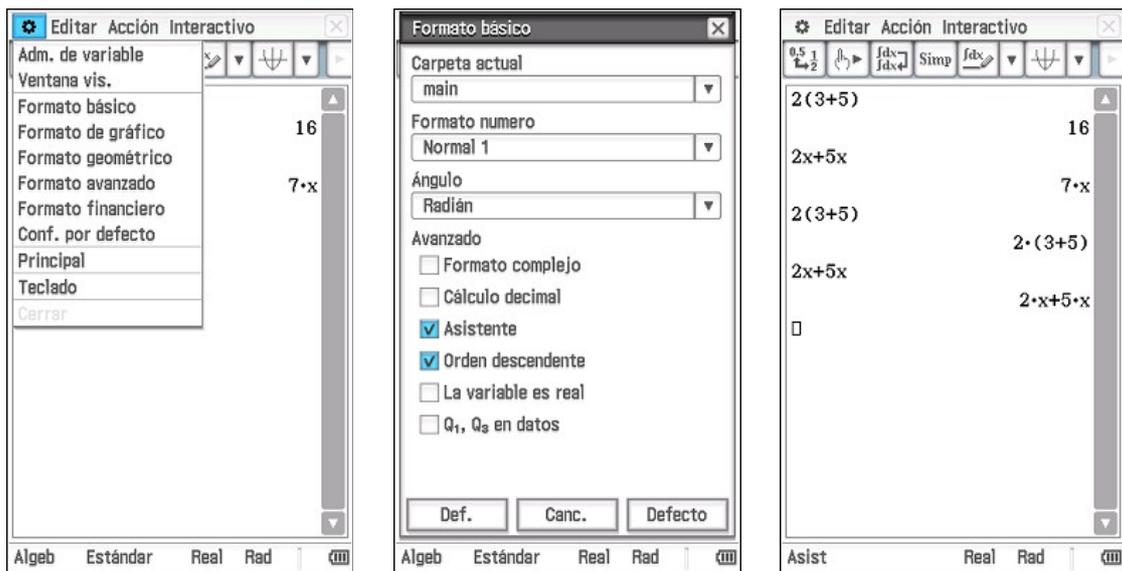
Matemáticas paso a paso en el aula.

La aplicación Principal es el módulo de cálculo numérico y matemático de la CP400, en el se pueden realizar desde operaciones básicas hasta cálculos algebraicos simbólicos complejos, ya que esta calculadora incluye CAS (*Computer Algebra System*).

En la secuencia de imágenes 4.1 se pueden apreciar dos cálculos sencillos.

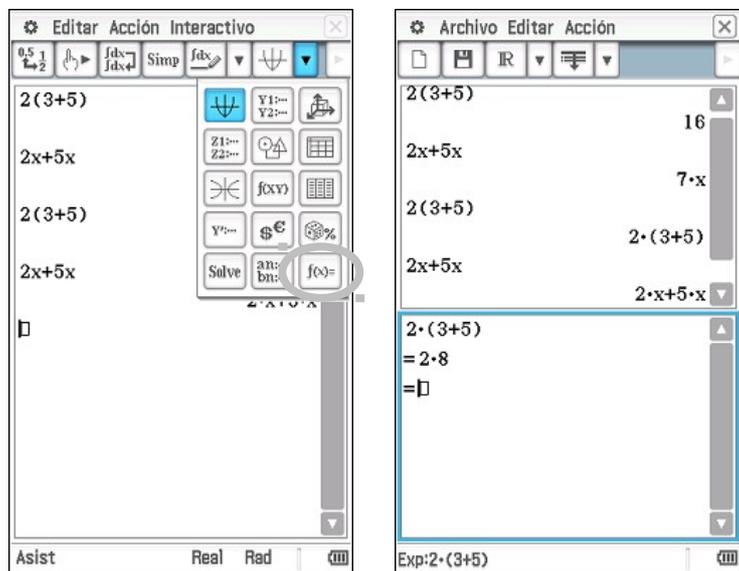


Secuencia de imágenes 4.1: La aplicación Principal.



Secuencia de imágenes 4.2: Activando el asistente.

Si activamos el asistente no realizará el cálculo de forma directa y se quedará esperando que nosotros le indiquemos que lo haga. Si hay algún cálculo intermedio lo realizará y se quedará esperando la orden para terminar el cálculo. Por ejemplo, si queremos que la calculadora desarrolle la expresión $(2x + 3)^2$, lo primero que hará, si tiene activado el asistente será desarrollar la identidad notable $(2x)^2 + 2 \cdot 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2$, quedando a la espera de finalizar el cálculo.

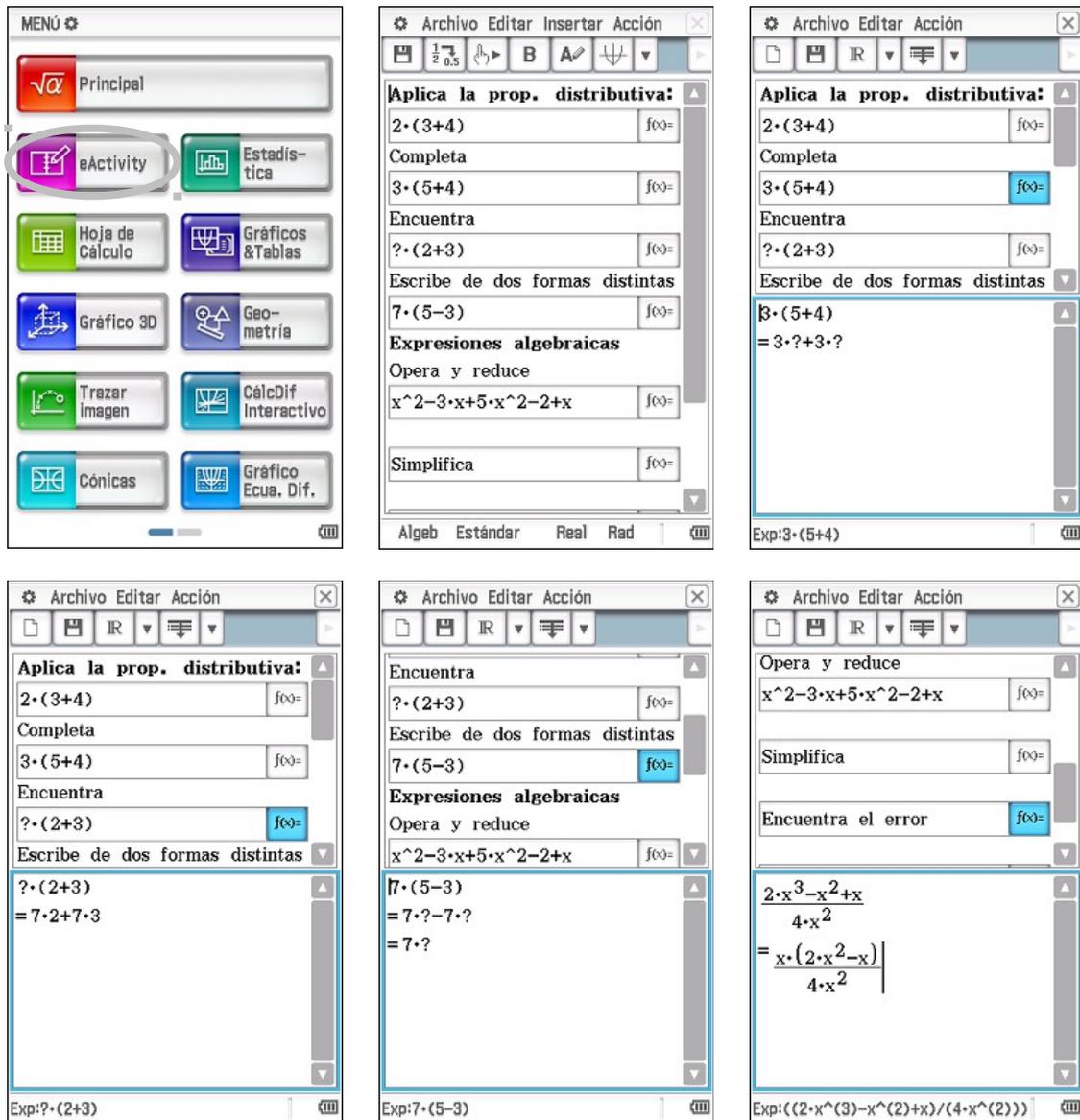


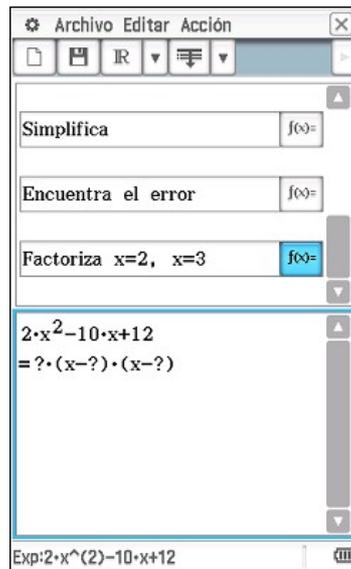
Secuencia de imágenes 4.3: Utilizando la ventana de verificación.

Pero realmente, donde si podemos comprobar ejercicios paso a paso es en la ventana de verificación, que permite comprobar si dos expresiones son equivalentes o no, sin realizar cálculo alguno por nosotros, somos nosotros los que escribimos las expresiones y la calculadora nos dice si son equivalentes o no.

Esta ventana nos va a permitir realizar comprobaciones para casi cualquier expresión con la que estemos trabajando, pero si queremos conseguir todo su potencial, debemos ejecutarla no

desde la aplicación principal sino desde la aplicación **eActivity**, tal y como se muestra en la secuencia de imágenes 4.4.





Secuencia de imágenes 4.4: La ventana de verificación en una actividad electrónica.

En la secuencia de imágenes 4.4 presentamos algunas de las actividades que se le pueden plantear a nuestro alumnado. La ventaja fundamental que tiene el uso de esta herramienta es la personalización y la reiteración de actividades en función del contenido que se quiera trabajar.

Os proponemos para que realicéis en el taller una actividad sobre fracciones equivalentes y otra sobre identidades notables