

# EDUCANDO CON WIRIS

manual de utilización

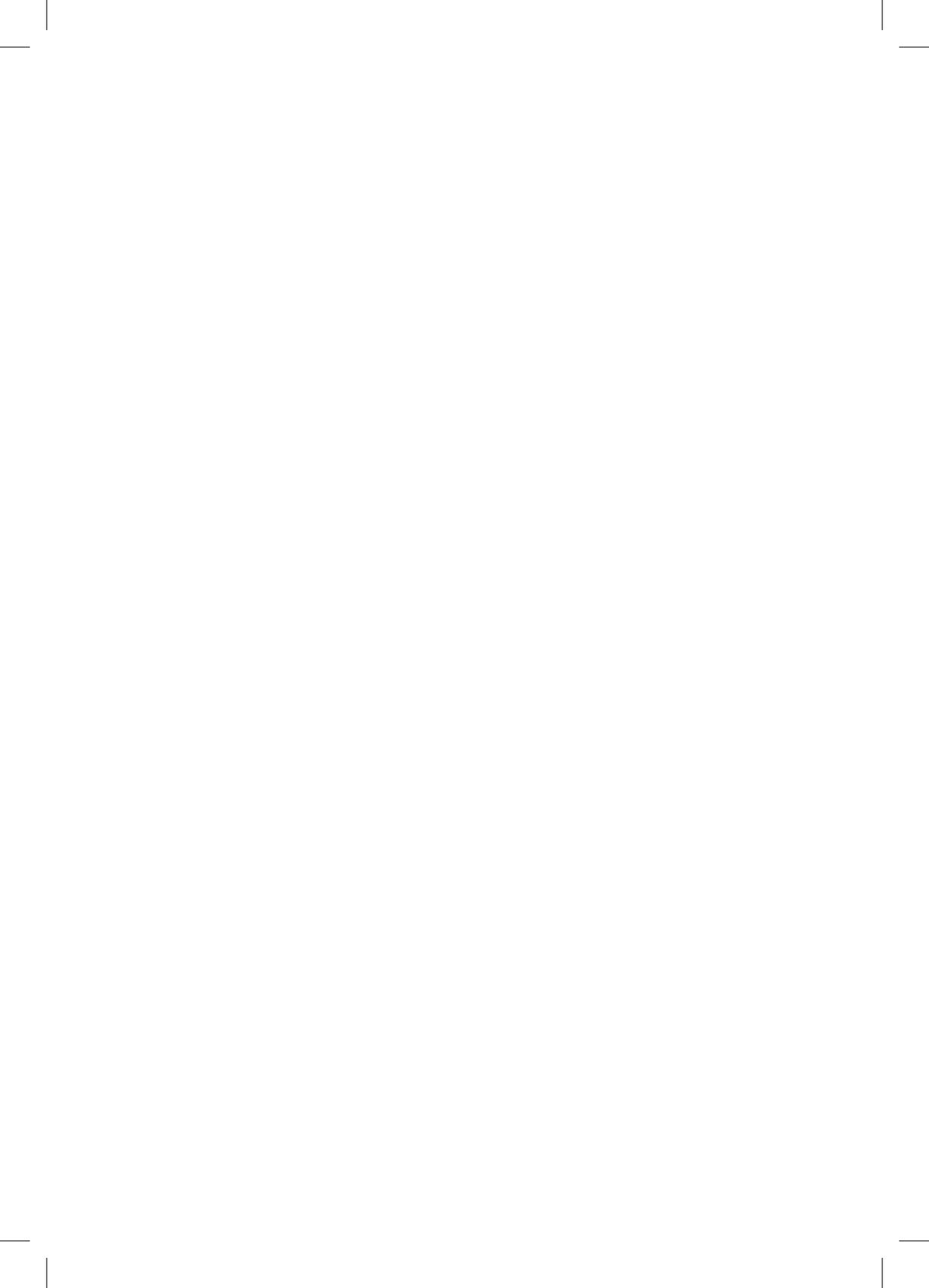
# WIRIS

Miguel Ángel Montero Alonso  
Isabel Quesada Vázquez



Matemáticas





# **EDUCANDO CON WIRIS**

## manual de utilización



# EDUCANDO CON WIRIS

## manual de utilización

Miguel Ángel Montero Alonso  
Isabel Quesada Vázquez



**Matemáticas**

GEEPP Ediciones

## **EDUCANDO CON WIRIS. MANUAL DE UTILIZACIÓN**

de Miguel Ángel Montero Alonso e Isabel Quesada Vázquez

### **Colección DOCEO**

1º edición – septiembre 2012

© los autores

© GEEPP Ediciones (para esta edición)

### **EDITA**

GEEPP Ediciones

Gestión y Edición de Publicaciones Profesionales, SL

[www.tueditorial.es](http://www.tueditorial.es) - [informacion@tueditorial.es](mailto:informacion@tueditorial.es) 86

### **PATROCINA**

Consejería de Educación y Colectivos Sociales de la Ciudad Autónoma de Melilla

### **CUBIERTA Y MAQUETACIÓN**

Elena López Estruch - [www.elenaestruch.wordpress.com](http://www.elenaestruch.wordpress.com)

### **ISBN**

ISBN-13: 978-84-92850-95-2

ISBN-10: 84-92850-95-7

### **DEPÓSITO LEGAL**

ML-53/2012

### **INFORMACIÓN PARA BIBLIOTECAS**

CDU: 004.4 Software. Equipo lógico, componentes lógicos, programas.

SIGNATURA: 004.4-MON-edu

### **IMPRIME**

Publidisa

Impreso en España

## Agradecimientos



CIUDAD AUTÓNOMA  
DE  
**MELILLA**

Consejería de Educación y Colectivos Sociales

# WIRIS



*ugr*

Universidad  
de Granada

UNIDAD DE INNOVACIÓN DOCENTE



Facultad  
de Ciencias  
Sociales

UNIVERSIDAD DE GRANADA  
Campus de Melilla

Para acceder al contenido del libro a través de tu teléfono móvil, capta el siguiente código QR:





# Índice

Presentación.....	11
Prólogo .....	13
WIRIS. Manual de utilización .....	17
1. Introducción a la herramienta Wíris .....	19
2. Menú de Edición .....	23
3. Menú de Operaciones.....	27
4. Menú de Símbolos .....	35
5. Menú de Análisis .....	37
6. Menú de Matrices .....	43
7. Menú de Unidades.....	49
8. Menú de Combinatoria.....	53
8.1. Cálculo de Variaciones sin Repetición .....	53
8.2. Cálculo de Variaciones con Repetición .....	54
8.3. Permutaciones sin Repetición .....	54
8.4. Permutaciones con Repetición .....	55
8.5. Combinaciones sin Repetición.....	56
8.6. Combinaciones con Repetición .....	56
9. Menú de Griego.....	59
10. Menú de Geometría .....	61
11. Menú de Formato.....	83
12. Menú de Programación.....	85
13. Cómo Guardar nuestro trabajo.....	87
Bibliografía.....	89
WIRIS. La solución global para la enseñanza de las matemáticas .....	91



# Presentación

Estimado usuario

En el currículo oficial se recoge el siguiente párrafo: Una de las características más significativas de nuestro tiempo es el pujante desarrollo tecnológico que se refleja, fundamentalmente, en el uso generalizado de las actuales tecnologías. No es aventurado vaticinar que, de seguir el ritmo actual, el acceso a la información, por parte de cualquier ciudadano y en cualquier lugar del mundo, quedará supeditado a su capacidad para manejar de forma inteligente y razonada aquellos recursos tecnológicos, sobre todo los de tipo informático, que la facilitan. En consecuencia, es necesario incorporar, en el currículo de matemáticas, el uso de todos aquellos recursos tecnológicos (calculadoras y programas informáticos) que resulten adecuados para el desarrollo de determinados procedimientos rutinarios, en la interpretación y análisis de situaciones diversas relacionadas con los números, el álgebra lineal, la geometría, el análisis o la estadística, así como en la resolución práctica de numerosas situaciones problemáticas relacionadas con la naturaleza, la tecnología, la economía, la sociología o, simplemente, con la vida cotidiana.

La Consejería de Educación y Colectivos Sociales de la Ciudad Autónoma de Melilla, ha impulsado siempre aquellas iniciativas dirigidas a paliar las dificultades que presentan algunas materias para los alumnos, como es el caso del

proyecto propuesto y desarrollado por los profesores de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Granada del Campus de Melilla.

Recordaros que aunque es el esfuerzo personal y la responsabilidad individual la que dirige la voluntad del alumno hacia la obtención del éxito, siempre es bien recibida una ayuda como esta herramienta o recurso que presentamos y que esperamos que sirva para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, destinada a los estudiantes de nuestra comunidad educativa.

*El Consejero de Educación y Colectivos Sociales*  
*Fdo. Antonio Miranda Montilla*

# Prólogo

La elaboración de este material surge de la necesidad de mejorar el rendimiento académico de los alumnos en el área de conocimiento de las Matemáticas en los niveles de Bachillerato e incluso en los primeros cursos de la universidad. Teniendo en cuenta que la sociedad actual nos demanda a todos, pero en especial a las nuevas generaciones, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en nuestra vida cotidiana, debemos pensar en ellas como una herramienta que el profesorado puede utilizar en su enseñanza y que los alumnos deben emplear en su aprendizaje de las distintas materias y en particular en las Matemáticas.

El uso de los recursos tecnológicos no ha de contemplarse solo como una posibilidad más, sino mas bien como una necesidad, ya que la Informática y la Matemática Aplicada son algunas de las competencias que van a tener que desarrollar y construir nuestros alumnos en su futuro académico y profesional.

Por ello, resulta muy interesante conocer proyectos en los que se integre la Informática en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, trabajando con ejemplos prácticos, conociendo y valorando sus resultados, de manera que el profesorado utilice la Informática en del aula y la incorpore como un instrumento habitual.

Según la Wikipedia, Wiris es un programa de álgebra computacional usado en línea (online) con propósitos educativos. Wiris permite realizar cálculos, resolver ecuaciones, representar gráficos,... de forma muy simple y rápida, de manera que su uso es muy intuitivo, lo que hace que el usuario lo aprenda rápidamente y además proporciona magníficos resultados.

Wiris se puede utilizar para trabajar con Números, Álgebra, Funciones, Derivadas, Integrales, Programación Lineal y Geometría Analítica del Espacio. Algunas ventajas del recurso Wiris son las siguientes:

- Nos permite trabajar de modo exacto y aproximado con números naturales, enteros, racionales, reales y complejos.
- Opera polinomios y fracciones algebraicas.
- Resuelve sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.
- Opera con matrices y calcula determinantes.
- Representa curvas en el plano.
- Dibuja curvas y superficies en el espacio.
- Calcula límites, derivadas e integrales.

Wiris actualmente ofrece servicios a comunidades educativas en Europa (España, Italia, Estonia, Luxemburgo, Holanda, Finlandia), Canadá y América Latina, los cuales son expresados en sus idiomas correspondientes, y se integra, entre otras, en la plataforma Moodle. En España se usa en varias comunidades autónomas como Cataluña, Madrid, Asturias, Castilla y León y Andalucía. Con esta edición pretendemos

introducirlo en la Ciudad Autónoma de Melilla con el objetivo de incorporar su uso en los centros educativos y para que redunde en beneficio de los estudiantes melillenses, como ocurre en otras comunidades autónomas españolas.

La culminación de este proyecto no hubiera sido posible sin la colaboración y la apuesta de la Consejería de Educación y Colectivos Sociales de la Ciudad Autónoma de Melilla, por ello queremos mostrar nuestro agradecimiento al Consejero de Educación y Colectivos Sociales, D. Antonio Miranda, que desde nuestra exposición del tema no sólo se interesó por él, sino que nos aportó ideas y sugerencias, dada su condición de educador y como conocedor de la educación en la ciudad. Agradecemos también la colaboración recibida de la Unidad de Innovación Docente de la Universidad de Granada.

El proyecto que presentamos cuenta también con un grupo de trabajo excelente, colaboradores nuestros y por tanto, coautores de este trabajo. Ellos son:

- Miguel Escobar Navarro,
- Cristina González Richarte,
- Miriem Mohamed El Maslouhi y
- Jorge Vadillo Casimiro.

Agradecer, también, al equipo de Maths for More por su buena disposición en todo momento, su ayuda y colaboración, por que han contribuido a que el trabajo sea más fácil y a todas esas otras personas que han procurado de una u otra forma a que todo esto funcione.

Por último, esperamos que lo que aquí presentamos sea del agrado de la Comunidad Educativa de Melilla, a la que queremos hacer partícipe a fin de corregir este manual, pero sobretodo nos gustaría conseguir con esto mejorar el rendimiento académico de nuestros estudiantes, en un área como las Matemáticas, a veces dura y espinosa para ellos. El que lo consigamos o no dependerá de todos.

*Miguel Ángel Montero Alonso  
Isabel Quesada Vázquez*

# WIRIS

## Manual de utilización

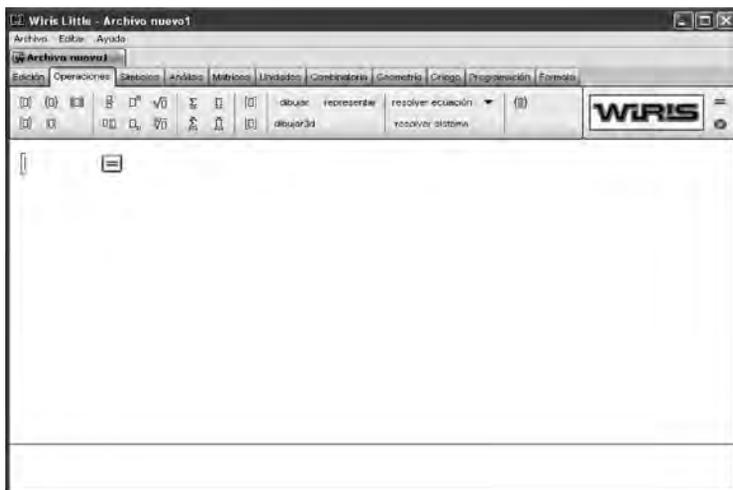


# 1. Introducción a la herramienta Wiris

El término matemáticas viene del griego ***máthema*** que quiere decir aprendizaje, estudio y ciencia. Y justamente las matemáticas se consideran la disciplina académica que estudia conceptos como la cantidad, el espacio, la estructura y el cambio.

La pregunta es: ¿Quién no ha tenido alguna vez un problema matemático? Gracias a las calculadoras hacer cálculos matemáticos resulta de lo más fácil, pero no solo se trata de hacer operaciones sencillas, hay que resolver problemas de superior complejidad.

**Figura 1.** Pantalla principal de Wiris



Muchos son los programas que se dedican a la resolución de problemas de esta ciencia, pero es Wiris uno de los más famosos y a la vez más prácticos y fáciles de utilizar.

Wiris<sup>1</sup> es un programa informático que nos permite calcular con total precisión numerosas operaciones matemáticas. Se puede utilizar para cálculos en Educación Primaria, Secundaria e incluso para la Universidad.

El programa es una calculadora muy fácil de utilizar y manejar, y durante los capítulos siguientes de este manual aprenderemos de forma ordenada y escalonada las diferentes funciones que podemos realizar con el programa.

El objetivo principal de este manual es que el usuario se familiarice con el programa, aprenda a manejarlo y consiga una herramienta útil para ayudar a la resolución de diversos problemas y por tanto puedan incorporarlo tanto docentes como alumnos. Con él se pueden realizar desde operaciones muy sencillas como sumas o multiplicaciones hasta las más complejas como operaciones con matrices, integrales, representaciones de figuras geométricas, representaciones de funciones y otras.

Para comenzar a trabajar, se accede a Wiris, ya sea por cualquiera de los medios disponibles<sup>2</sup>, de manera que la interfaz de Wiris es la que se muestra a continuación en la Figura 1.

---

<sup>1</sup> La página oficial del programa es <http://www.wiris.com>.

<sup>2</sup> Se puede acceder a la herramienta desde el pen drive que se ha cedido al profesorado y desde las web <http://eues.ugr.es/wiris> y <http://wiris.net/melilla.es>

Como se puede apreciar en la Figura 2 este consta de 11 menús a los que se accede a través de pestañas, cada una de ellas dedicada a un proceso de cálculo distinto y que se van a ir describiendo a continuación.

**Figura 2.** Distintos menús para realizar operaciones



Como se ve en la Figura 1, debajo de los distintos menús está la ventana de cálculos: aquí es donde se introduce texto, números, fórmulas... y donde el programa muestra el resultado de los procesos. Observa que la información se organiza en bloques. Estos bloques pueden contener sólo texto, texto y fórmulas o puede estar vacío y es el bloque activo (en él está situado el icono ) lo que indica que el programa está a la espera de que introduzcamos algo en él y le solicitemos ejecutar alguna acción. Para crear un nuevo bloque basta con pulsar la tecla enter o el icono  del menú edición.

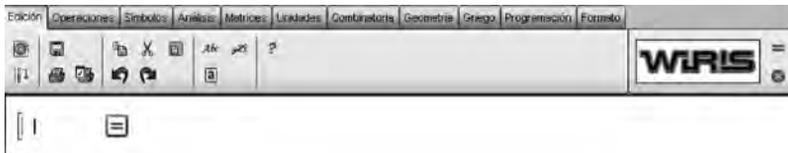
Además, el programa proporciona una ayuda que permite ver en cada momento como introducir una orden para la resolución de un problema dado, por lo que será interesante utilizarla en todo momento.



## 2. Menú de Edición

Comenzamos por el menú **Edición** donde se puede ver los siguientes iconos y donde se va a describir la funcionalidad de cada uno de los comandos. Este es un menú en el que se realizan acciones típicas de menús similares en otros programas, por lo que al lector no le costará trabajo asociarlas y saber su funcionamiento.

**Figura 3.** Distintas opciones de la menú Edición



Pantalla principal del programa en modo edición.



**Nueva Sesión:** Se utiliza para abrir un documento nuevo de Wiris.



**Crear un nuevo bloque.** Permite crear distintos bloques de trabajo que será donde se escribirán las órdenes de trabajo que después se ejecutará.

**Figura 4.** Creación de un segundo bloque de trabajo



**Guardar:** Cuando se hayan realizado los ejercicios y operaciones, puedes guardar pinchando en este icono.



**Imprimir.** Prepara la sesión para imprimirla.



**Vista preliminar:** Prepara una vista previa de la sesión para imprimirla.



**Copiar.** Se utiliza para copiar una parte del documento que hayamos seleccionado en otro lugar, con la diferencia de que no lo corta.



**Cortar:** Sirve para cortar una parte del documento que hayamos seleccionado, es decir, que desaparece del lugar original y luego podemos pegarlo en otra parte.



**Pegar:** Con este icono podemos pegar una parte del documento que previamente hayamos copiado o cortado.



**Deshacer y Rehacer:** Estos iconos nos permiten deshacer o rehacer el cambio respectivamente.



**Comentar:** Convierte la línea de cálculos donde se encuentra el cursor en un comentario.



**Borrar los resultados.** Elimina los resultados de todos los cálculos.



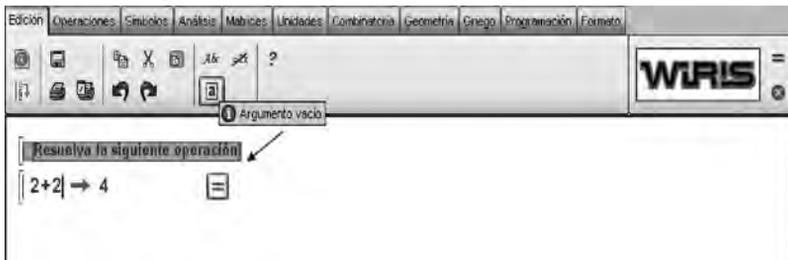
**Argumento Vacío:** Crea una caja argumento, es decir una caja verde que desaparece cuando se escribe algo en ella y que no tiene valor. Estas cajas se utilizan para preparar enunciados de problemas donde los alumnos los deben resolver. Por defecto contiene la 'a'.

Figura 5. Argumento vacío



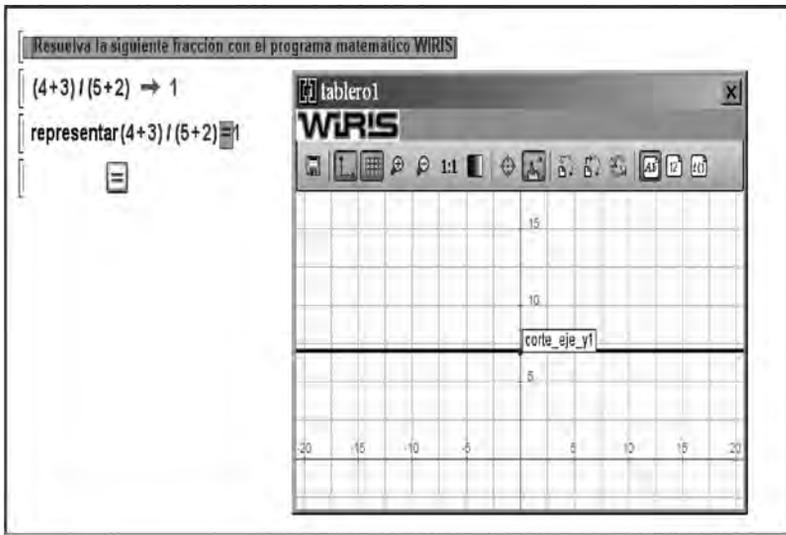
En "Nombre" escribimos el enunciado. Véase como ejemplo la siguiente imagen:

Figura 6. Ejemplo de utilización de argumento vacío



“Resuelva la siguiente operación” es el enunciado que hemos escogido para la operación.

**Figura 7.** Ejemplo de utilización de argumento vacío



En la Figura 7 se muestra un pequeño ejemplo de cómo resolver una operación y su posterior representación. Durante los siguientes capítulos se practicará todo ello más detallada y detenidamente.



**Ayuda.** Resuelve cualquier duda a través de este icono.

### 3. Menú de Operaciones

Para ir explicando los distintos menús nos ayudaremos de diferentes ejemplos ilustrativos que hagan más fácil la comprensión del funcionamiento de Wiris. A continuación se muestra el menú **“Operaciones”** y se pueden ver los siguientes iconos y donde se va a describir la funcionalidad de cada uno de los comandos. Como su nombre indica, en ella se podrán realizar la mayoría de los cálculos matemáticos que se pueden efectuar con Wiris.

Figura 8. Menú operaciones



Veamos el siguiente ejemplo, en él trabajaremos con paréntesis:

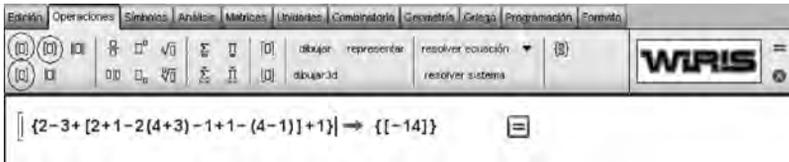
Figura 9. Cálculo con paréntesis



NOTA: Para poner el signo de multiplicación, en el teclado, le damos a la flecha  $\uparrow$  + la tecla 3.

Siguiendo el mismo proceso para las demás operaciones, y teniendo en cuenta, por ejemplo, que los corchetes se pueden combinar con los paréntesis o con las llaves, se pueden realizar operaciones del tipo:

**Figura 10.** Cálculo con paréntesis y corchetes



Las siguientes operaciones se realizan para hallar el valor absoluto, por lo que podemos utilizar los siguientes iconos.

**Figura 11.** Cálculo del valor absoluto



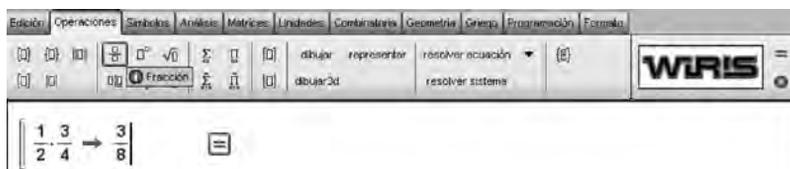
En este ejemplo se ha realizado una suma de fracciones con unos denominadores diferentes para comprobar que con el programa matemático “Wiris”, se pueden realizar operaciones con fracciones sea cual sea su numerador y su denominador de forma sencilla,

**Figura 12.** Cálculo de una suma de fracciones



o una multiplicación de fracciones.

**Figura 13.** Cálculo de un producto de fracciones



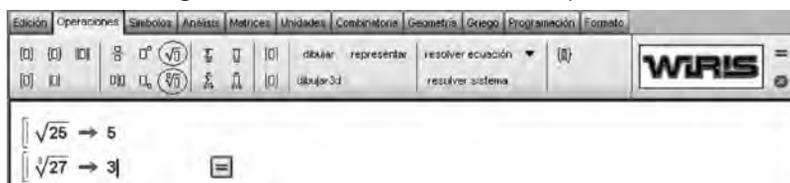
Cuando haya un número elevado a un exponente lo resolvemos de la siguiente manera.

**Figura 14.** Cálculo de una potencia



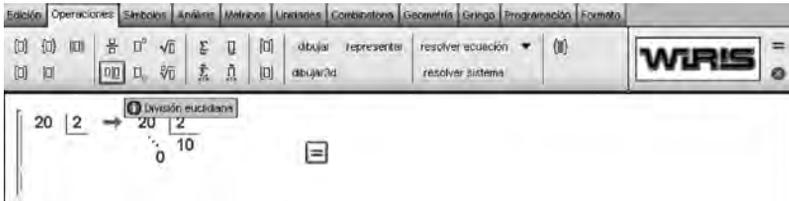
También realizar operaciones tanto con raíces cuadradas como con radicales de cualquier índice,

**Figura 15.** Cálculo de una raíz cuadrada y cúbica



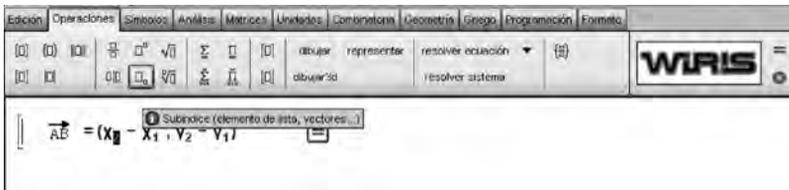
o una simple división.

Figura 16. Cálculo de una división



En ocasiones puede que para describir un vector o una ecuación se necesitan usar **subíndices**. En Wiris para detallarlos utilizamos el icono subíndice.

Figura 17. Subíndices



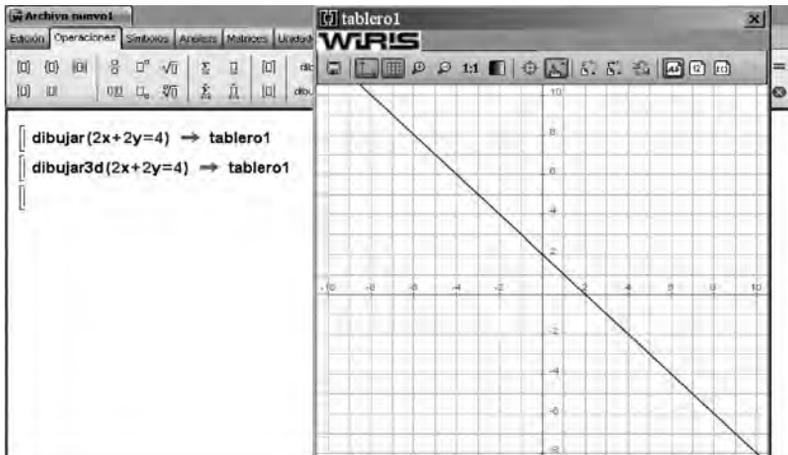
Las letras griegas se pueden encontrar en el Menú **griego**.

Cuando se trabaja con funciones, Wiris nos ofrece la posibilidad de dibujarlas y/o representarlas de forma fácil, ya sea en dos o tres dimensiones. Veamos todas las opciones que se ofrecen en el programa.

Dibujamos y/o representamos la siguiente ecuación:

$$2x + 2y = 4$$

**Figura 18.** Representar la función en dos dimensiones

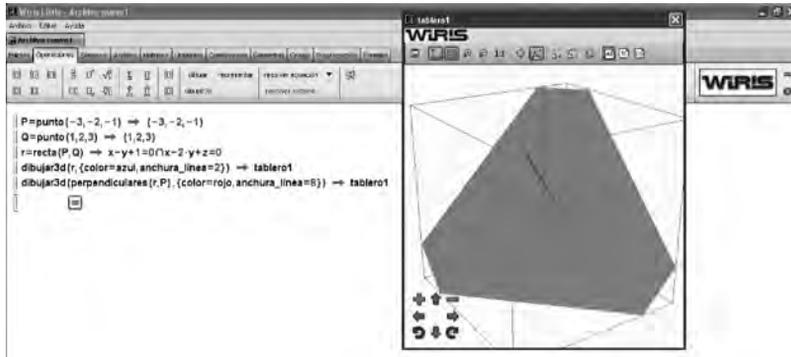


Cuando se realiza una representación gráfica en Wiris aparece una ventana nueva a la que le llama **tablero 1**. En esta ventana nueva aparecen una serie de opciones sólo para ese gráfico, entre ellas la de permitir guardar esa imagen. Estas opciones se estudiarán posteriormente.

Si no se especifica nada, cada gráfico lo representará en un tablero distinto, por lo que si se quieren representar, por ejemplo, dos rectas en un mismo gráfico, en un mismo tablero, se debe especificar indicándole que los dos gráficos los represente en el mismo tablero.

El programa también ofrece la posibilidad de dibujar una función en 3 dimensiones.

Figura 19. Representar la función en tres dimensiones



También se pueden resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones.

Figura 20. Resolución de ecuaciones

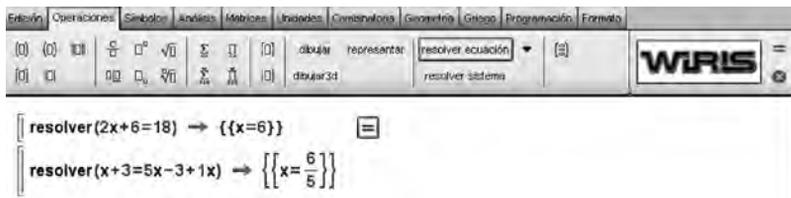
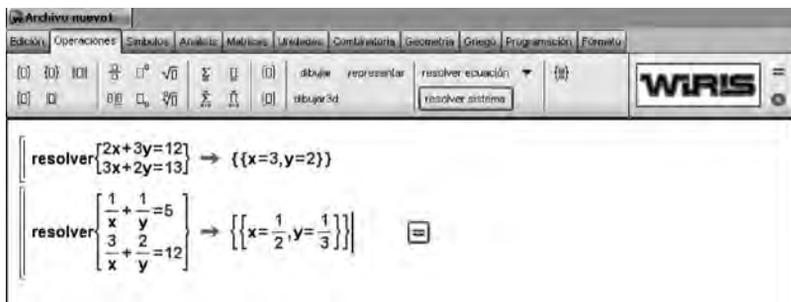
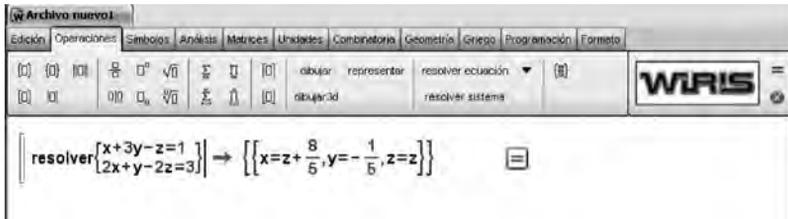


Figura 21. Resolución de un sistema de ecuaciones



**Figura 22.** Resolución de un sistema de ecuaciones con tres incógnitas



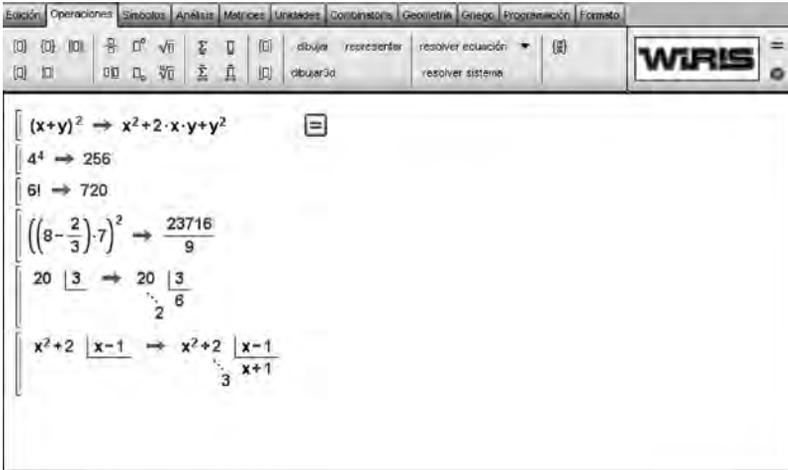
Si se quiere realizar una lista vertical de n elementos, en el apartado de “operaciones” podemos realizarlo del siguiente modo:

**Figura 23.** Lista vertical



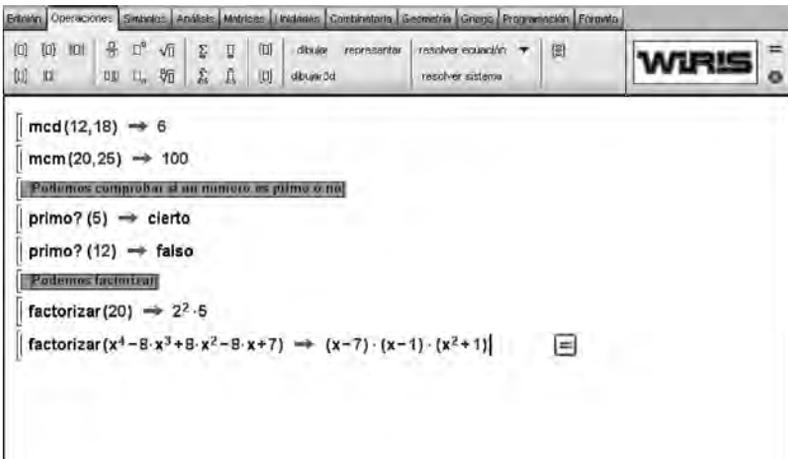
En la siguiente pantalla se muestra una serie de ejemplos resueltos de diferentes cálculos que de forma fácil y rápida se pueden resolver con Wiris.

Figura 24. Ejemplos



Otros cálculos que se pueden efectuar son, por ejemplo, el de mínimo común múltiplo (mcm) y el de máximo común divisor (mcd) de dos o más números.

Figura 25. Otros ejemplos



## 4. Menú de Símbolos

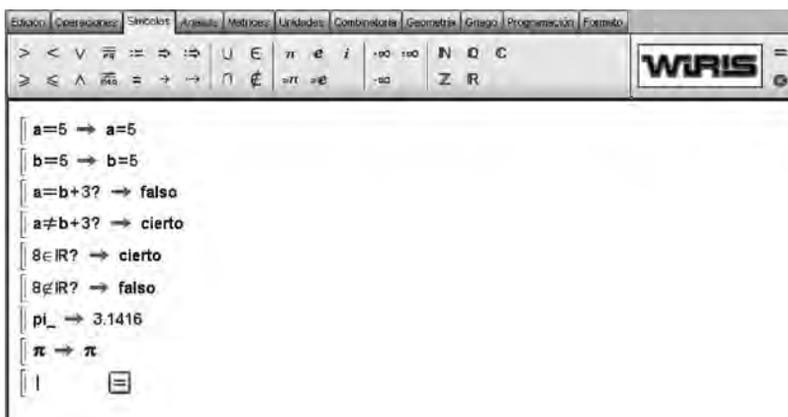
En el menú “**Símbolos**” se pueden encontrar los siguientes iconos que aparecen en la Figura 26:

Figura 26. Menú Símbolos



A continuación se pueden ver algunos ejemplos de cómo utilizar estos símbolos.

Figura 27. Ejemplos de utilización de símbolos



Estos símbolos se utilizarán en las operaciones que sean necesarias, por lo que su manejo se verá en la resolución de distintas actividades.



## 5. Menú de Análisis

En el apartado **“Análisis”** se van a poder calcular integrales, derivadas y límites de funciones. ¿Cuántas veces hemos necesitado ayuda para resolver estas operaciones? Con wiris, vamos a convertir esas operaciones tan complicadas y que tanto nos cuesta hacer, en algo sencillo. Vamos a ir paso a paso en el cálculo.

En primer lugar se va a comenzar realizando una sencilla derivada, como se puede ver en la Figura 28.

Figura 28. Ejemplo de cálculo de una derivada



Utilizamos el operador (') detrás de la expresión que deseamos derivar, tal y como es habitual en matemáticas.

A continuación se muestran otros ejemplos que se pueden realizar, en el cual aparecen variables y donde se puede derivar en función de la variable que se considere oportuno, ya sea en función de **x** o de **y**, así como distintas formas de expresar los cálculos o de cómo realizar derivadas con Wiris.

Figura 29. Ejemplo de cálculo de derivadas

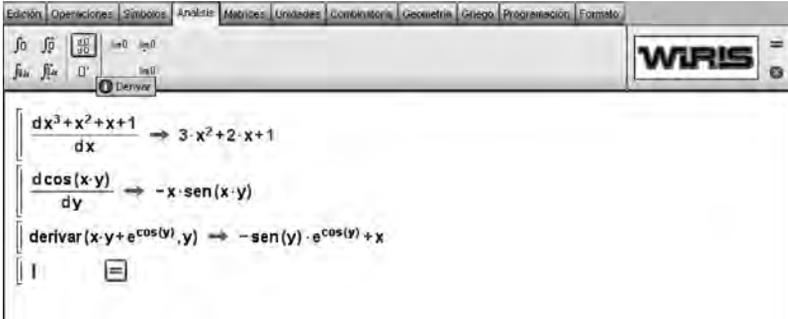
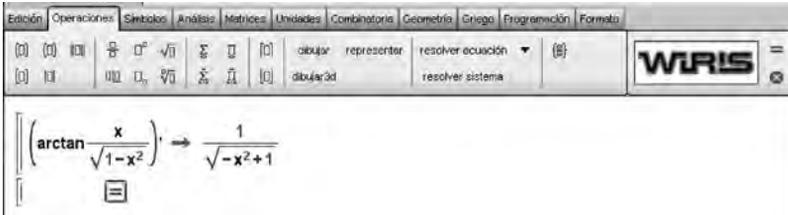


Figura 30. Ejemplo de cálculo de una derivada



Tan sencillo como hacer una derivada con Wiris es hacer una integral, por lo que a continuación se muestran algunos ejemplos de cálculos de integrales.

Figura 31. Ejemplo de cálculo de integrales



Por la complejidad de este tipo de operaciones, vamos a realizar los siguientes ejercicios para ir familiarizándonos con el uso de Wiris en las integrales indefinidas.

**Figura 32.** Ejemplo de cálculo de una integral

Edición	Operaciones	Símbolos	Análisis	Matrices	Unidades	Combinatoria	Geometría	Griego
[□] [□] [□]	$\frac{\square}{\square}$ $\square^\square$ $\sqrt{\square}$	$\sum$ $\prod$ [□]	dibujar	representar	resolver ecuación			
[□] [□]	$\square$ $\square_0$ $\sqrt[\square]{\square}$	$\sum_{\square}^{\square}$ $\prod_{\square}^{\square}$ [□]	dibujar3d		resolver sistema			

$$\int \left( \frac{1-x^3}{x^2} \right) dx \rightarrow \frac{-x^3-2}{2 \cdot x}$$

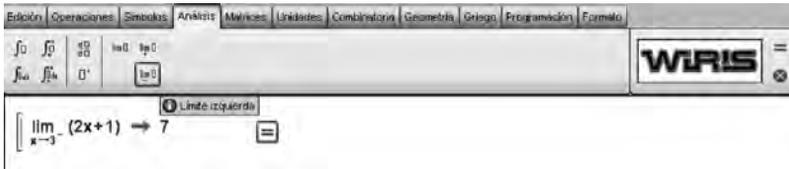
**Figura 33.** Ejemplo de cálculo de una integral

Edición	Operaciones	Símbolos	Análisis	Matrices	Unidades	Combinatoria	Geometría	Griego
[□] [□] [□]	$\frac{\square}{\square}$ $\square^\square$ $\sqrt{\square}$	$\sum$ $\prod$ [□]	dibujar	representar	resolver ecuación			
[□] [□]	$\square$ $\square_0$ $\sqrt[\square]{\square}$	$\sum_{\square}^{\square}$ $\prod_{\square}^{\square}$ [□]	dibujar3d		resolver sistema			

$$\int \frac{2+3x^2}{\sqrt{x}} dx \rightarrow \frac{6 \cdot x^2 \cdot \sqrt{x^2} + 20 \cdot x}{5 \cdot \sqrt{x}}$$

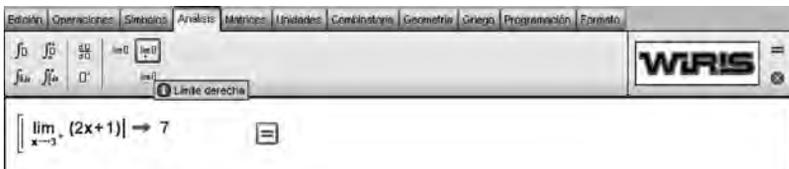
De forma similar, se puede calcular el límite de una función, tanto a la izquierda como a la derecha de un número. El límite por la izquierda de una función  $y=f(x)$ , cuando  $x$  tiende a  $x_0$  es el valor al que tiende la función para puntos muy próximos a  $x_0$  y menores que  $x_0$ .

**Figura 34.** Ejemplo de cálculo de un límite a la izquierda

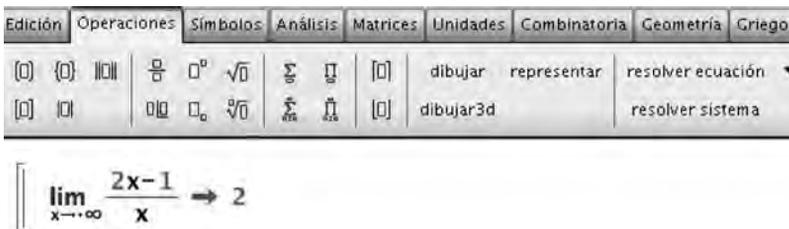


El límite por la derecha de una función  $y=f(x)$ , cuando  $x$  tiende a  $x_0$  es el valor al que tiende la función para puntos muy próximos a  $x_0$  y mayores que  $x_0$ .

**Figura 35.** Ejemplo de cálculo de un límite a la derecha



**Figura 36.** Ejemplo de cálculo de un límite



En la Figura 37 se pueden ver otros ejemplos de cálculos de límites de diferentes funciones que tienden a distintos valores.

Figura 37. Ejemplo de cálculo de distintos límites

The screenshot shows the WIRIS software interface with a menu bar at the top containing: Evaluación, Operaciones, Simbolos, Análisis, Múltiplos, Unidades, Combinatoria, Geometría, Gráfico, Programación, Fórmulas. Below the menu bar is a toolbar with various mathematical symbols and a 'Límite' button. The main workspace displays the following content:

Calcular el límite de la función  $f(x) = \frac{2x^3-1}{3x^2+4}$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^3-1}{3x^2+4} \Rightarrow \frac{1}{7}$$

Calcular el límite de la función  $f(x) = \frac{x^3-5}{-x^2-4}$  cuando  $x \rightarrow \pm\infty$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x^3-5}{-x^2-4} \Rightarrow \pm\infty$$

También podemos calcular límites irracionales.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \sqrt{x-2} \Rightarrow 0$$



## 6. Menú de Matrices

La utilización de matrices constituye actualmente una parte esencial de los lenguajes de programación, ya que la mayoría de los datos se introducen en los ordenadores como tablas organizadas en filas y columnas: hojas de cálculo, bases de datos, etc. Veamos a continuación como operar con matrices en Wiris.

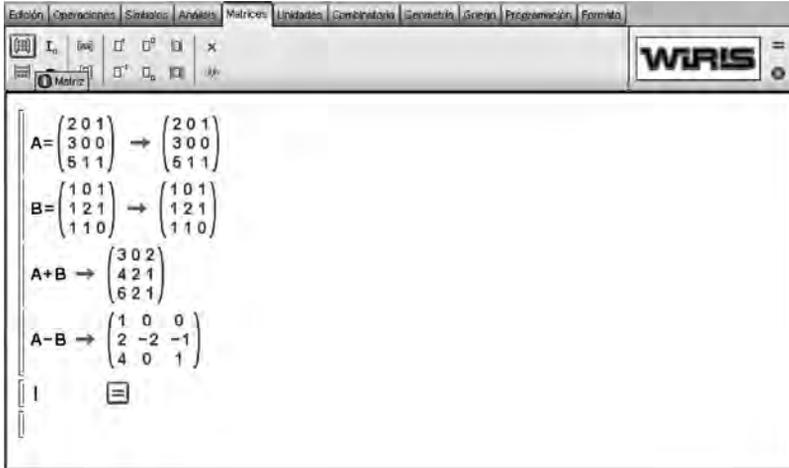
Como se puede ver en la Figura 38, una vez que se define la matriz, tanto su número de filas y de columnas, y se introducen los valores en cada celdilla se pueden realizar cálculos<sup>3</sup>.

Si nos fijamos en el ejemplo, hemos introducido la matriz A y la matriz B para posteriormente efectuar cálculos con ambas.

---

<sup>3</sup> Recordamos que para realizar cálculos matriciales se debe de tener en cuenta las propiedades de las matrices.

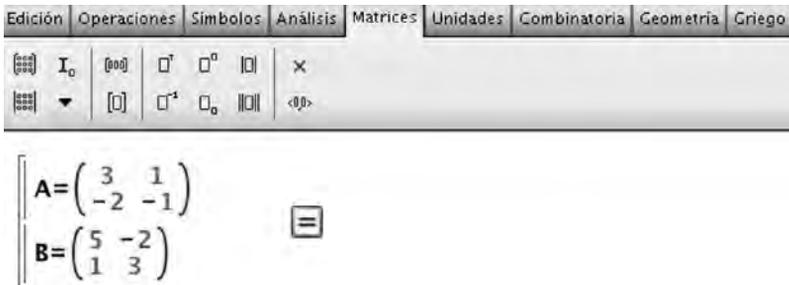
**Figura 38.** Ejemplo de operaciones con matrices



Seguidamente, en la Figura 39, se puede ver otro ejemplo de cálculo con matrices. Dadas dos matrices A y B, determina la matriz X que verifica

$$AXA - B = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} :$$

**Figura 39.** Ejemplo de operaciones con matrices



Para ello, una vez introducidos los valores de las matrices A y B se obtiene la matriz X, como se puede ver en la Figura 40, y además se comprueba que el resultado es correcto<sup>4</sup>.

**Figura 40.** Ejemplo de operaciones con matrices

Edición Operaciones Símbolos Análisis Matrices Unidades Combinatoria Geometría Griego

$I_0$   $\frac{1}{x}$   $\square^2$   $\square^3$   $\square$   $\times$

$\square$   $\square^4$   $\square_0$   $\square$   $\square$   $\langle 0,0 \rangle$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & -1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$X = A^{-1} \cdot B \cdot A^{-1} \rightarrow \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$$

$$A \cdot X \cdot A - B \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Otro ejemplo puede ser el cálculo del determinante de una matriz cuadrada, como se puede ver en la Figura 41. El icono  calcula el determinante de una matriz.

**Figura 41.** Ejemplo de cálculo del determinante

Edición Operaciones Símbolos Análisis Matrices Unidades Combinatoria Geometría Griego Programación Formato

$I_0$   $\frac{1}{x}$   $\square^2$   $\square^3$   $\square$   $\times$

$\square$   $\square^4$   $\square_0$   $\square$   $\square$   $\frac{1}{x}$

**Determinante**

$\begin{vmatrix} 3 & 4 \\ -2 & 1 \end{vmatrix} \rightarrow 11$

<sup>4</sup> Para escribir que queremos calcular la inversa de una matriz escribimos el nombre (en este caso A) o la matriz y a continuación pinchamos en el rectángulo que tiene escrito -1 en el superíndice.

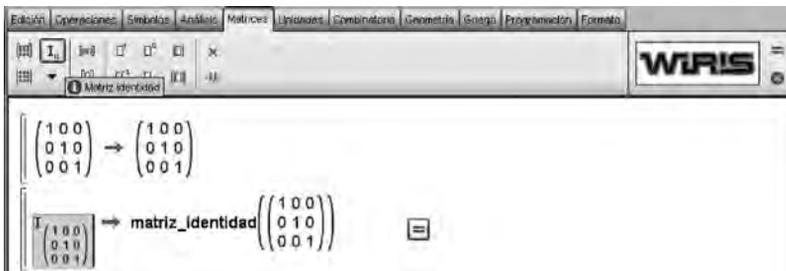
A continuación se van a calcular unos cuantos determinantes de matrices para familiarizarnos con su manejo:

**Figura 42.** Ejemplo de cálculos de determinantes



La matriz identidad es una matriz diagonal en la que los elementos de la diagonal principal son iguales a 1 y el resto son ceros. Veamos un ejemplo:

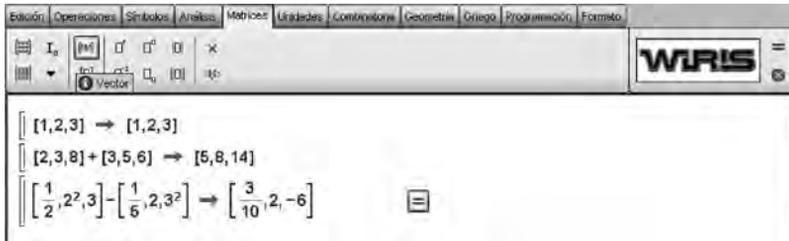
**Figura 43.** Ejemplo de matriz identidad



Pasamos a operar con los vectores. Es muy fácil de calcular, sólo tienes que elegir el número de vectores con el que

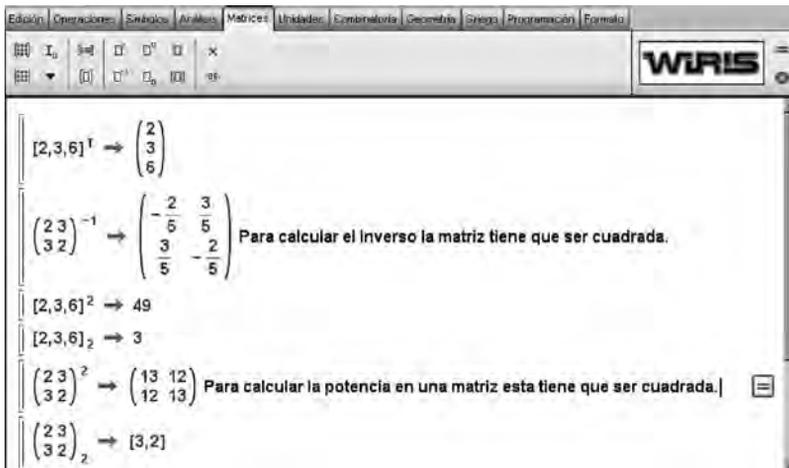
deseas operar y puedes sumarlos, restarlos, multiplicarlos, etc. En Wiris los vectores se expresan con corchetes como se puede ver en la Figura 44.

**Figura 44.** Ejemplo de cálculo con vectores



Con los vectores podemos calcular cualquier tipo de operación. Podemos elevarlos a un exponente, trasponerlos o tomar un elemento de un vector, al igual que con las matrices:

**Figura 45.** Ejemplo de vectores

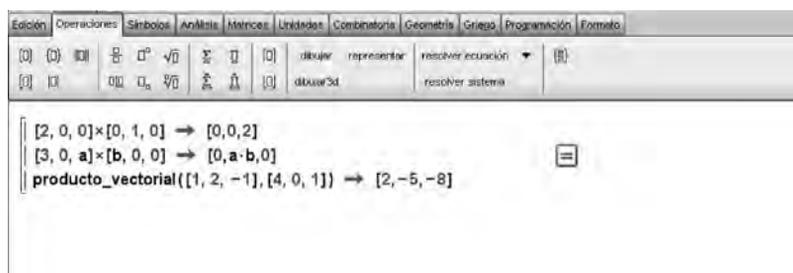


Otros iconos que se pueden encontrar en este menú de matrices son el cálculo de la norma de un vector o el producto vectorial de dos vectores.

 Calcula la norma de un vector.

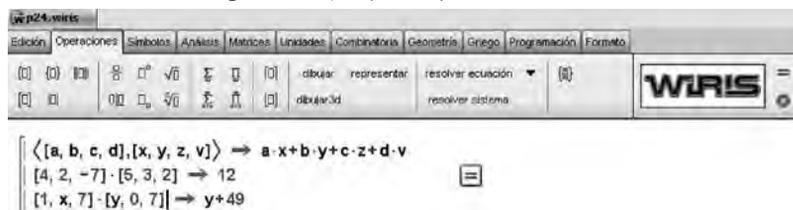
 Calcula el producto vectorial de dos vectores. El producto vectorial está definido sólo para vectores de longitud 3.

**Figura 46.** Ejemplo de producto vectorial



 Calcula el producto escalar de dos vectores de igual longitud.

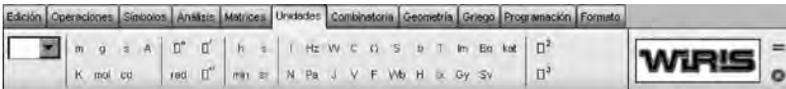
**Figura 47.** Ejemplo de producto escalar



# 7. Menú de Unidades

En el menú **Unidades** se puede pasar de unas unidades de medida a otras. Las unidades de medida son una herramienta básica en la vida cotidiana, en la física, y también en algunos aspectos de las matemáticas.

**Figura 48.** Distintas unidades de medida en Wiris



Nos encontramos con las unidades más comunes como es el metro, el gramo... pero si queremos calcular sus múltiplos y submúltiplos decimales lo haremos como se refleja en el siguiente ejemplo:

**Figura 49.** Cambio de unidades de medida



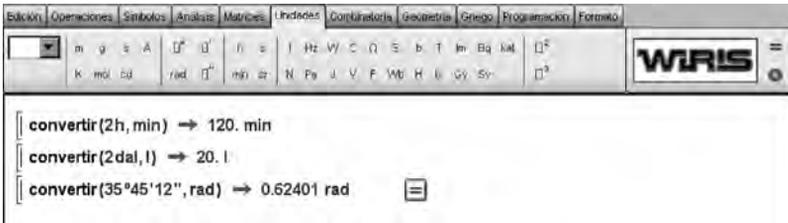
En la Figura 50 se va a practicar con varios ejemplos:

Figura 50. Ejemplo de unidades de medida



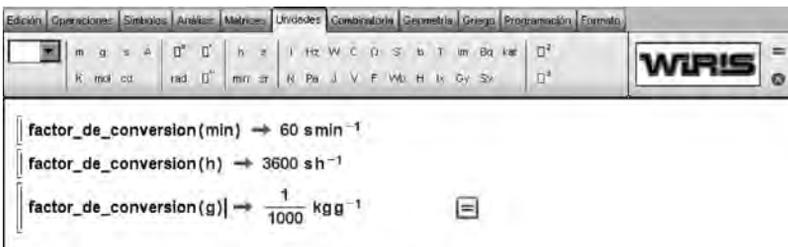
Se puede, por ejemplo, pasar de horas a minutos e igualmente trabajar con grados, litros... bienvenido al maravilloso mundo de Wiris.

Figura 51. Ejemplo de unidades de medida



Prestemos especial atención al siguiente ejemplo:

Figura 52. Ejemplo de la orden factor de conversión



Con la orden "factor de conversión" se pueden calcular unidades básicas a partir de otras. Este comando puede recibir una o dos unidades de medida como argumentos. Si recibe dos argumentos, devuelve el factor por el cual debemos multiplicar cantidades expresadas con la primera unidad para obtener su equivalente en la segunda unidad. Si sólo recibe un argumento, que suponemos es una unidad de medida, calcula el factor para convertir cantidades expresadas en esta unidad en unidades básicas.



## 8. Menú de Combinatoria

Los problemas que resuelve la combinatoria se refieren al modo de agrupar y ordenar los elementos de un conjunto. Vamos a estudiar variaciones, permutaciones y combinaciones con o sin repetición.

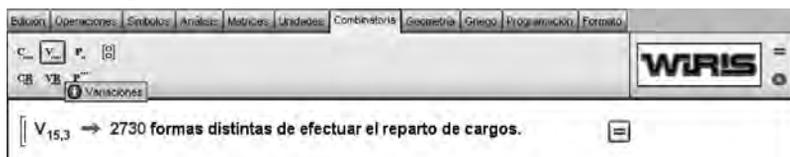
La combinatoria es un complemento fundamental de la teoría de la probabilidad.

### 8.1. Cálculo de Variaciones sin Repetición

Son todas las ordenaciones que se pueden hacer tomando  $n$  elementos entre los  $m$  del conjunto sin repetir ninguno.

**Ejemplo:** ¿De cuántas maneras se pueden cubrir los puestos de presidente, vicepresidente y secretario de una asociación de vecinos, si hay 15 candidatos, y una persona no puede desempeñar más de un cargo?

Figura 53. Ejemplo de cálculo de Variaciones sin Repetición



## 8.2. Cálculo de Variaciones con Repetición

Las variaciones con repetición de  $m$  elementos tomados de  $n$  en  $n$ , son todas las ordenaciones que se pueden hacer tomando  $n$  elementos entre los  $m$  dados, pudiéndose repetir los elementos.

**Ejemplo:** Se tira una moneda al aire 10 veces. ¿Cuántos resultados distintos pueden obtenerse? Al tirar una moneda al aire hay dos posibles resultados: cara o cruz.

Figura 54. Ejemplo de cálculo de Variaciones con Repetición



## 8.3. Permutaciones sin Repetición

Son todas las ordenaciones que se pueden hacer con los  $m$  elementos.

**Ejemplo:** ¿De cuantas formas distintas pueden sentarse 8 personas en un banco?

Figura 55. Ejemplo de cálculo de Permutaciones sin Repetición



## 8.4. Permutaciones con Repetición

Las permutaciones con repetición de  $n$  elementos, en los que el primero se repite  $a$  veces, el segundo  $b$  veces, y el último  $k$  veces siendo  $a + b + k = n$ , son todas las ordenaciones que se pueden hacer con los  $n$  elementos.

**Ejemplo:** De todas las posibles formas de rellenar una quiniela de fútbol, ¿en cuántas aparece nueve veces el 1, tres veces la  $x$  y dos veces el 2?

En las variaciones con repetición se calculó de cuántos modos distintos se pueden rellenar una quiniela. Se impone ahora la condición de que intervengan 1,1,1,1,1,1,1,1,1,x,x,2,2. Por tanto:

Figura 56. Ejemplo de cálculo de Permutaciones con Repetición

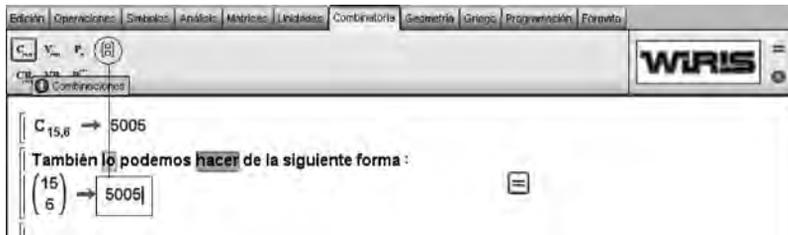


## 8.5. Combinaciones sin Repetición

Se llama combinaciones sin repetición de  $m$  elementos tomados de  $n$  en  $n$  (de orden  $n$ ) a los distintos grupos de  $n$  elementos distintos que se pueden hacer con los  $m$  elementos que tenemos, de forma que dos grupos se diferencian en algún elemento y no en el orden de colocación.

**Ejemplo:** ¿De cuántas formas se puede elegir a seis alumnos, entre 15, para representar una obra de teatro (sin reparar en el papel que desempeñará cada uno)? ¿En cuántas de ellas estará un alumno determinado?

Figura 57. Ejemplo de cálculo de Combinaciones sin Repetición



## 8.6. Combinaciones con Repetición

Se llaman combinaciones con repetición de  $m$  elementos tomados de  $n$  en  $n$  son los distintos grupos de  $n$  elementos iguales o distintos que se pueden hacer con los  $m$  elementos que tenemos, de forma que dos grupos se diferencian en algún elemento y no en el orden de colocación, pudiéndose repetir los elementos.

**Ejemplo:** Una fábrica de caramelos hace bolsitas de 12 caramelos tomándolos de 5 clases diferentes. ¿Cuántas bolsitas distintas se pueden hacer?

Hay 5 clases de caramelos, a, b, c, d, e, que se cogen de 12 en 12. En el resultado de las bolsas no importa el orden de elección de los caramelos.

**Figura 58.** Ejemplo de cálculo de Combinaciones con Repetición



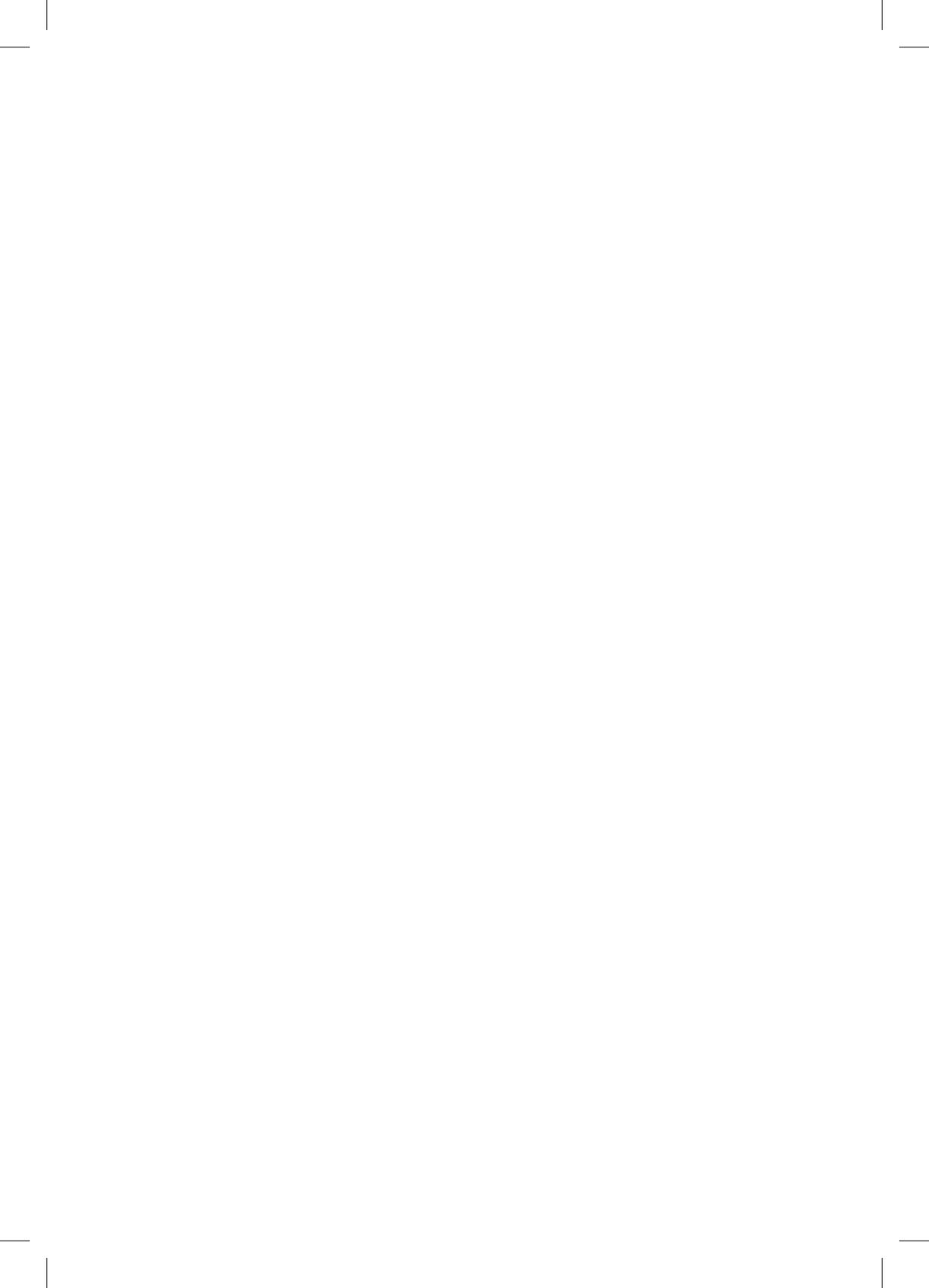


## 9. Menú de Griego

En el menú **Griego** se pueden encontrar todas las letras griegas que usualmente se utilizan para cálculos matemáticos. En Wiris acudimos a este apartado cuando necesitamos insertar alguna de las letras. Muchas de ellas, además de para cálculos estadísticos y matemáticos, son frecuentemente utilizadas en programación.

**Figura 59.** Distintos iconos en la menú de Griego

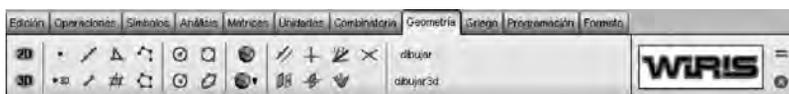




# 10. Menú de Geometría

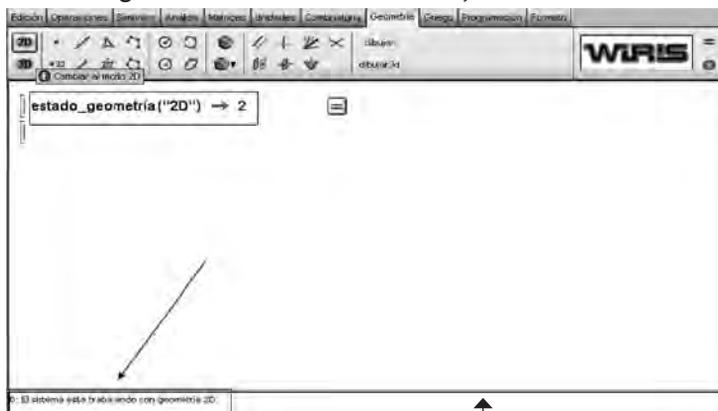
En el menú de **Geometría** se puede dibujar en Wiris puntos, rectas, planos, vectores triángulos, polígonos, circunferencias, etc., tanto en dos como en tres dimensiones de forma sencilla.

**Figura 60.** Distintos iconos en la menú de Geometría



A continuación se irán realizando distintos ejemplos para ir explicando como funcionan cada uno de los iconos de este menú y comprender mejor su funcionamiento.

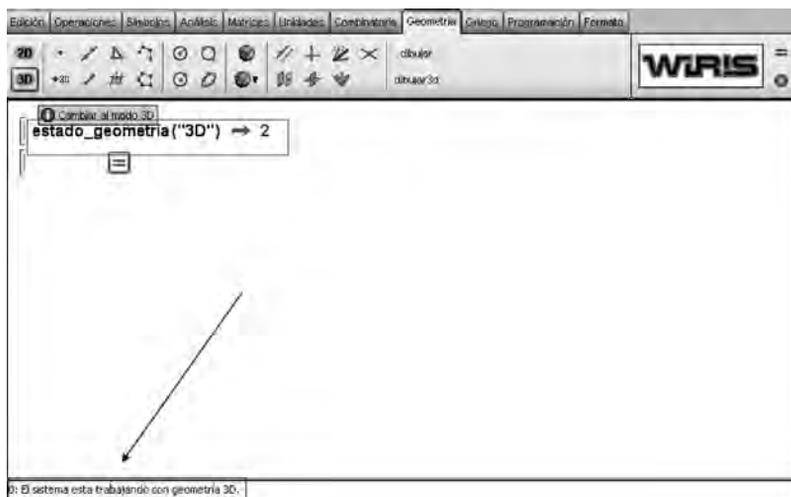
**Figura 61.** Distintos modos de trabajo. Geometría 2D



El sistema está trabajando con geometría 2D.

En la Figura 61 se pueden ver los distintos modos de trabajo, ya sea si se quiere trabajar en modo de dos dimensiones (2D) o en tres dimensiones (3D) como se puede ver en la Figura 62. De partida y si no se especifica nada Wiris trabaja en dos dimensiones.

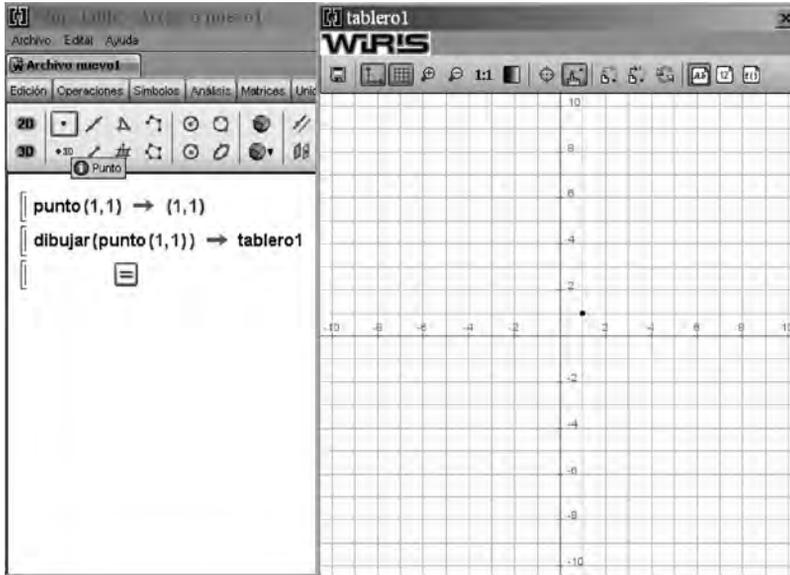
**Figura 62.** Distintos modos de trabajo. Geometría 3D



Al pulsar al botón 3D ↑ observamos que el sistema trabaja ahora con la geometría 3D.

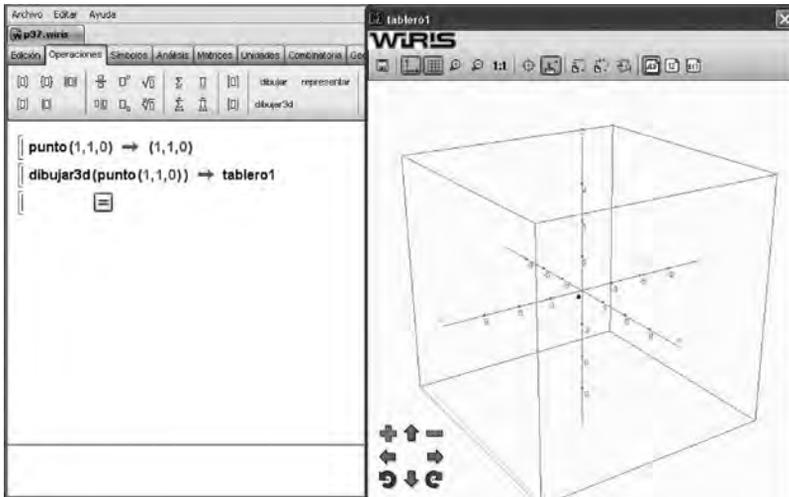
Vamos a comenzar con el “punto” y vamos a explicarlo mediante el siguiente ejemplo:

**Figura 63.** Dibujar un punto en 2D



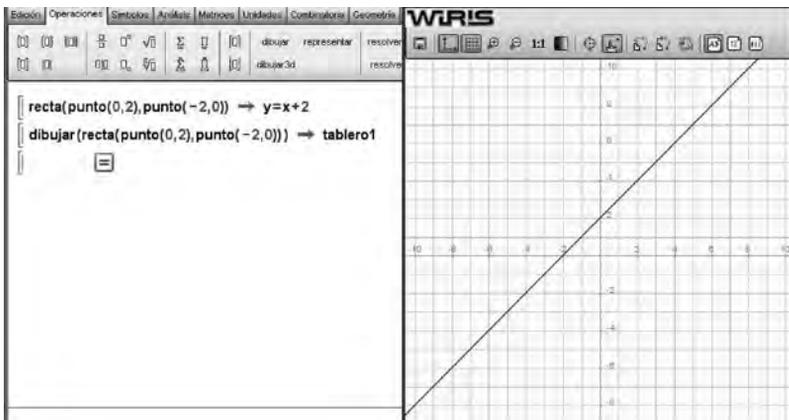
Se puede dibujar también un punto del espacio en 3D, en este caso no es un punto del plano sino del espacio y tendrá tres coordenadas, que es lo que lo diferencia del punto 2D que es un punto del plano y tiene dos coordenadas.

**Figura 64.** Dibujar un punto en 3D



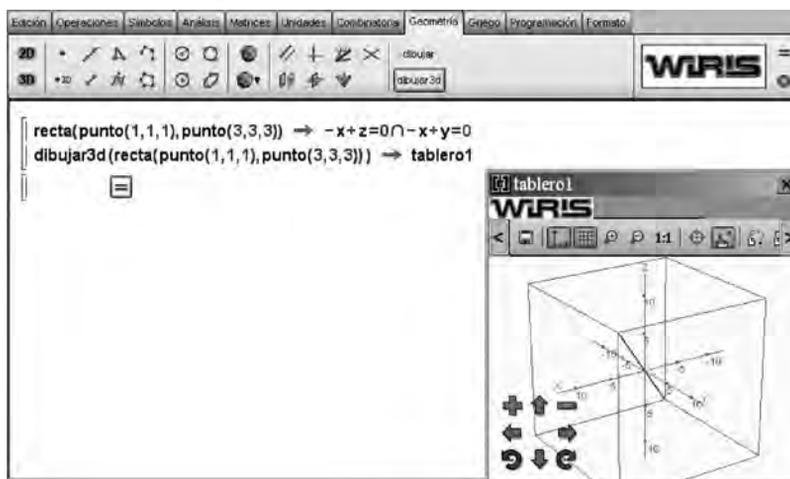
Una recta queda determinada por dos puntos del plano. Esto es, conocidos dos puntos, basta unirlos con una regla para tener trazada la recta. En Wiris, le damos a dibujar y lo obtenemos:

**Figura 65.** Dibujar una recta



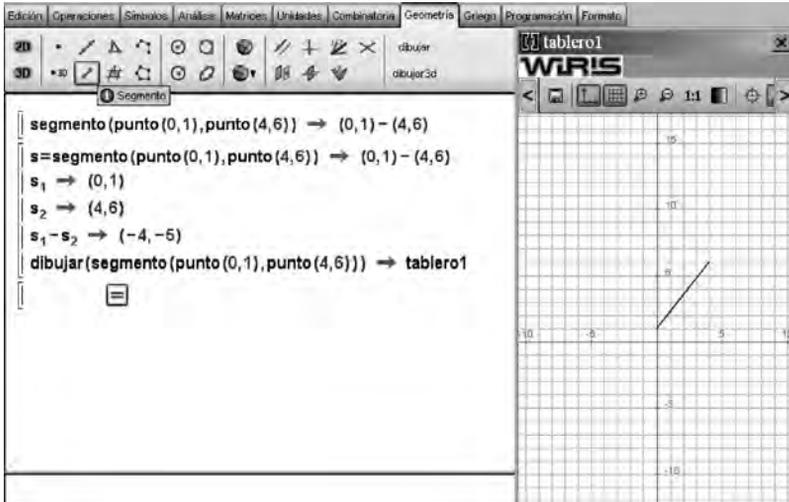
De forma similar se puede hallar la recta en el espacio, esto lo haremos en 3D como se ha explicado anteriormente. Lo vamos a comprobar con el siguiente ejemplo:

**Figura 66.** Dibujar una recta en el espacio



En el siguiente ejemplo se va a construir un segmento, donde  $S_1$  es el primer punto del segmento y  $S_2$  el segundo punto.

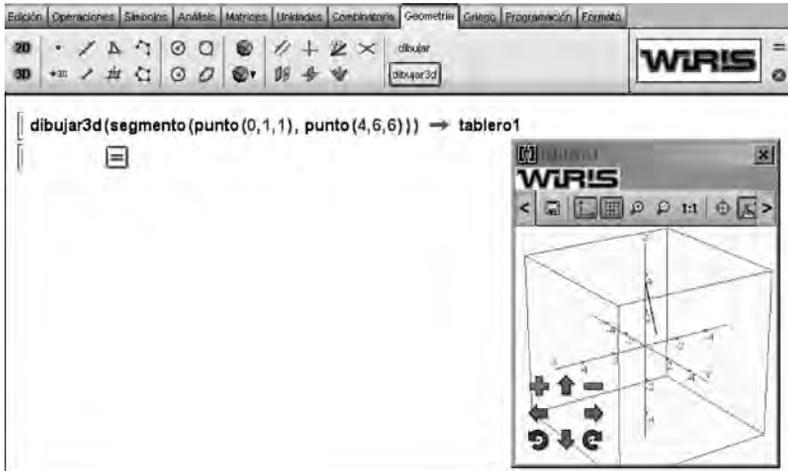
Figura 67. Construcción de un segmento



Se ha realizado una resta de ambos para comprobar que con Wiris también podemos efectuar operaciones.

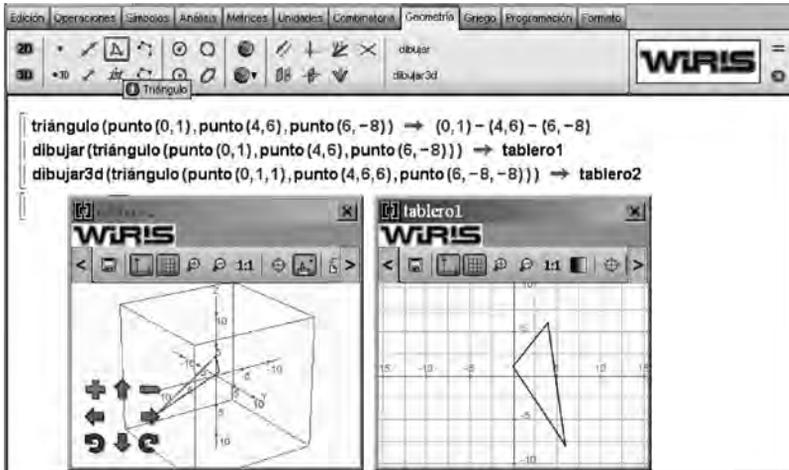
De forma similar a lo visto anteriormente, se va a representar este segmento en 3D. Para ello, se va a utilizar el ejercicio anterior, pero cambiamos la opción “dibujar” por “dibujar en 3D” como hemos hecho en el ejercicio anterior.

**Figura 68.** Construcción de un segmento en 3D



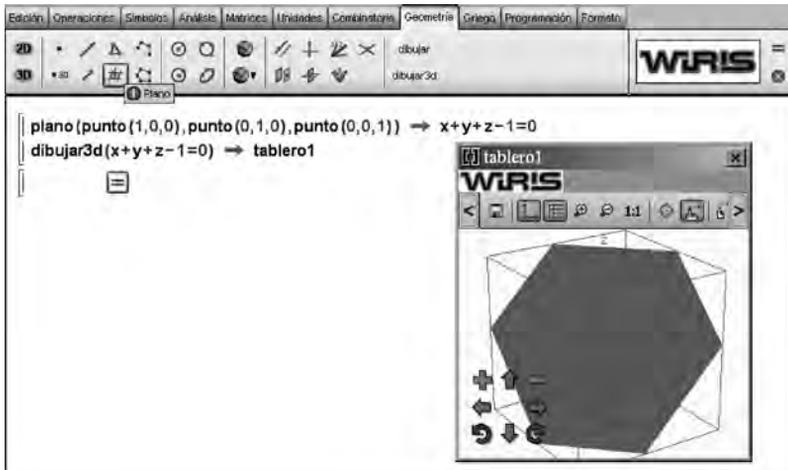
A continuación se va a representar la figura de un triángulo dibujado en 2D y 3D en el mismo ejercicio, donde se podrán comprobar las diferencias entre ambas representaciones.

**Figura 69.** Representación de un triángulo en dos y tres dimensiones



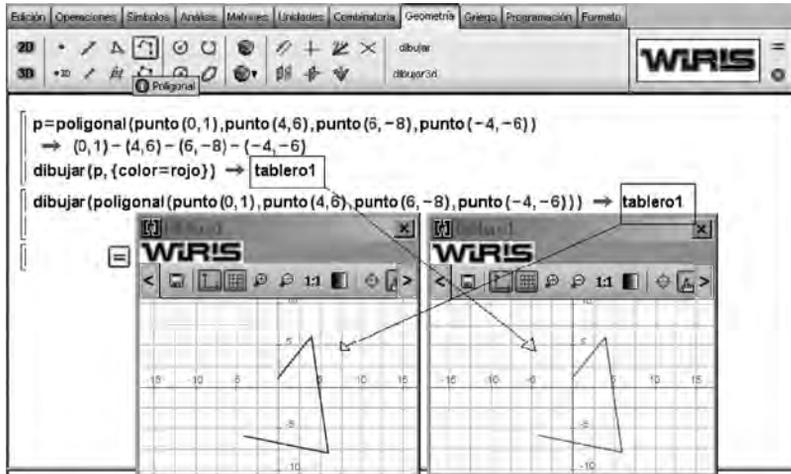
Siguiendo con ejemplos de las distintas herramientas geométricas que dispone Wiris, en la Figura 70 se va a representar un plano en tres dimensiones:

Figura 70. Representación de un plano en tres dimensiones



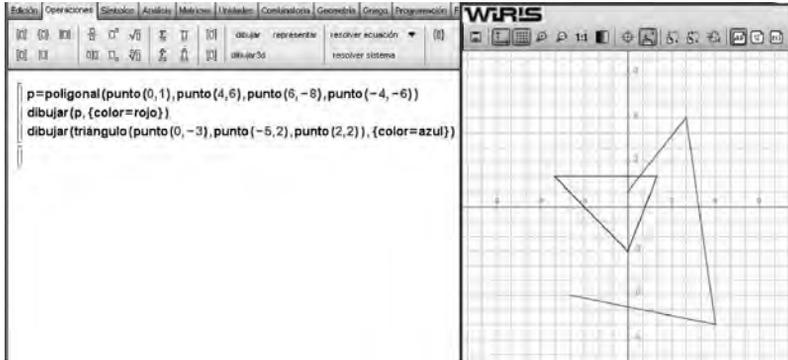
Cuando representamos un cuerpo geométrico no sólo tenemos el color negro, sino que podemos elegir el color que queramos para dibujarlo. Veamos como se puede hacer. Si nos fijamos en las expresiones, en primer lugar definimos la línea poligonal a la que se le ha llamado **p** y en el siguiente comando se le ha dicho que la represente de color rojo.

**Figura 71.** Representación de una línea poligonal en distintos colores



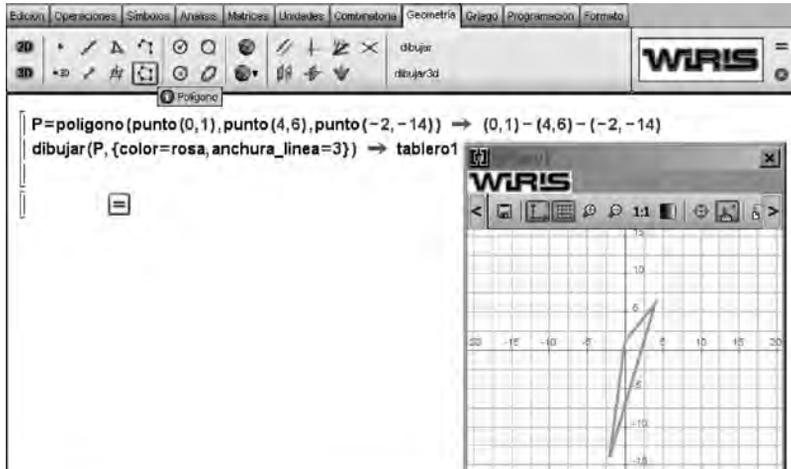
Wiris toma por defecto el color negro, pero se pueden elegir otros muchos colores o tonalidades de colores para su representación. Incluso se pueden representar varias figuras en un mismo tablero con distintos colores, como se puede apreciar en la Figura 72.

**Figura 72.** Representación figuras en distintos colores



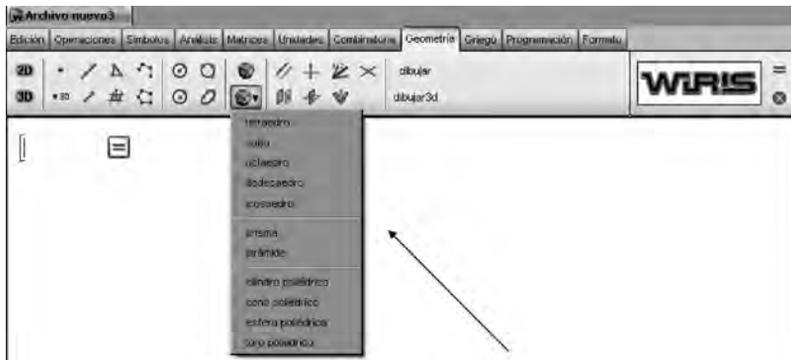
En la Figura 73 se puede apreciar como se ha representado un triángulo de distinto color y grosor, en este caso con una anchura de línea de tres, lo que hace que se pueda jugar en nuestras representaciones con distintos colores y grosores de líneas en las representaciones. En este caso hemos querido que la línea sea más gruesa para que el polígono se vea mejor, por lo que introduciendo "anchura\_línea = n° que se quiera" como en el ejemplo, se puede aumentar el grosor.

**Figura 73.** Representación figuras en distintos colores y grosores



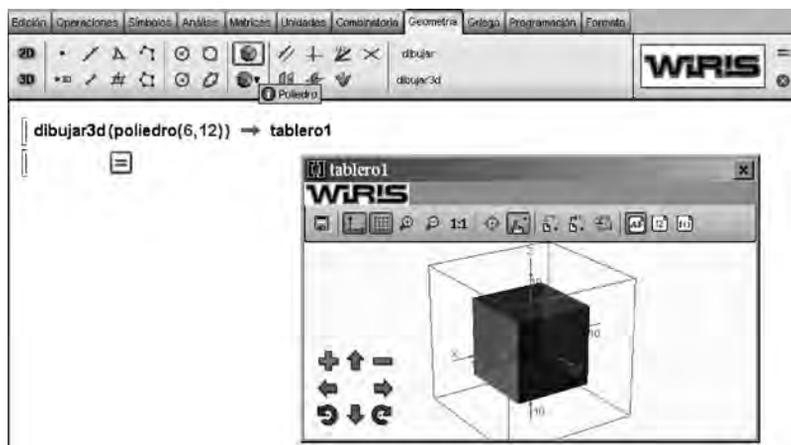
A continuación se va a estudiar los poliedros de  $n$  caras. En Wiris aparece una opción que nos permite elegir entre un tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro, icosaedro, prisma, pirámide, cilindro poliédrico, cono poliédrico, esfera poliédrica, toro poliédrico como se puede ver en la Figura 74.

**Figura 74.** Distintas opciones de elegir poliedros



No se va a realizar un ejemplo con cada uno de ellos, por lo que sólo se realizará uno que sirva de ejemplo a los demás, ya que de forma intuitiva y fácil se harán los demás.

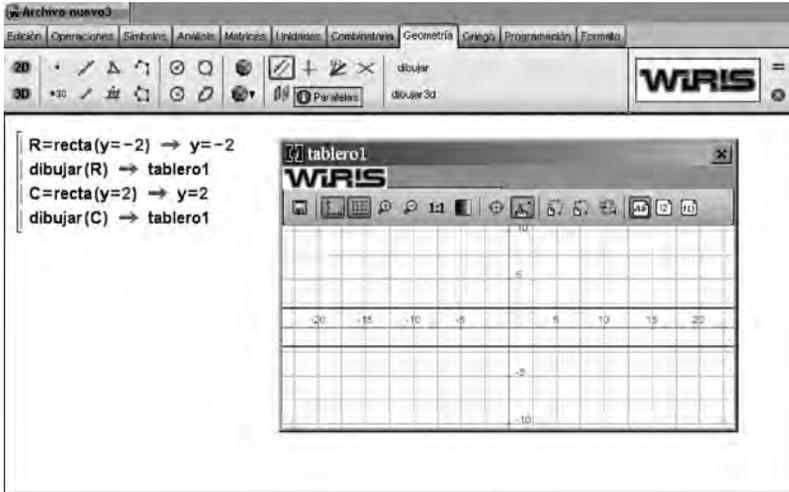
**Figura 75.** Representación de un poliedro



No se ha comentado hasta ahora, pero indicar que cuando se representa cualquier figura en tres dimensiones se tienen varias opciones de movimientos de estas mediante unas flechas que aparecen en la parte inferior izquierda del gráfico. Con ellas se podrá mover el gráfico hacia la derecha, izquierda, arriba o abajo, así como acercar o alejar o rotar hacia la derecha o la izquierda, lo que nos va a ayudar a estudiar y comprender mejor cada una de las figuras que se representen.

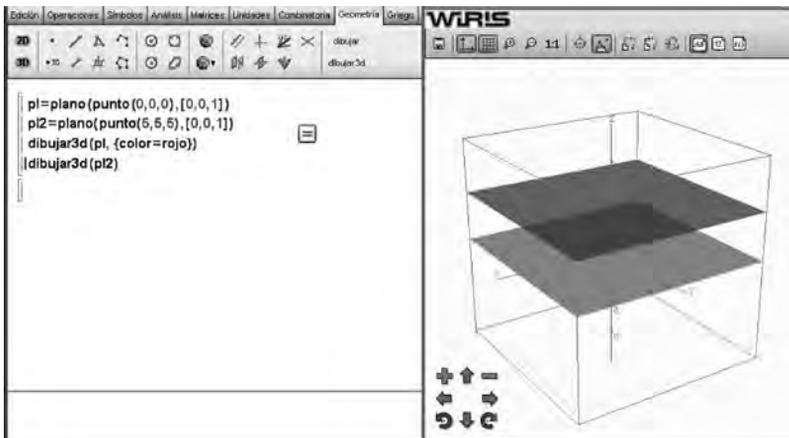
De igual forma se pueden representar dos rectas paralelas o perpendiculares en un plano o dos planos paralelos o perpendiculares si los representamos en tres dimensiones como se puede ver en las Figuras 76 y 77.

**Figura 76.** Representación de dos rectas paralelas



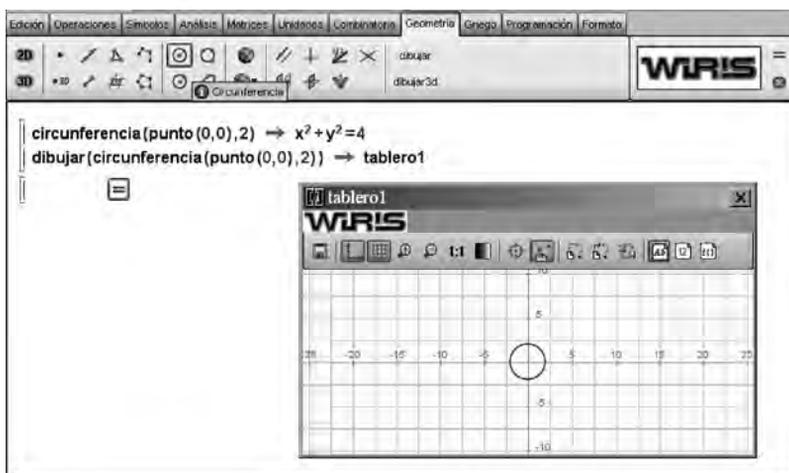
Este ejemplo es el más sencillo pero vamos a complicarlo un poquito más y, a la vez, lograr más soltura con el programa.

**Figura 77.** Representación de dos planos paralelos



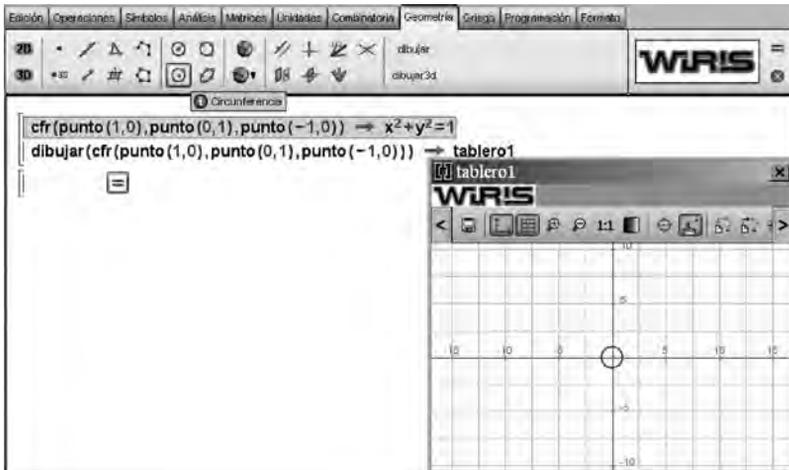
¿Te parece complicado representar circunferencias y cónicas? Pues olvídate porque con Wiris sólo tienes que insertar el origen y el radio, como puedes ver en la Figura 78, y ya tienes de forma sencilla representada una circunferencia.

**Figura 78.** Representación de una circunferencia



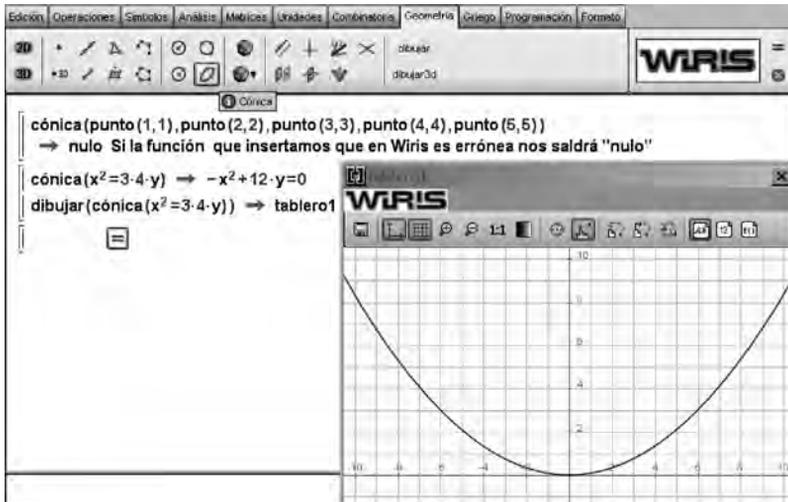
Otra forma de representar una circunferencia es indicándole el centro y uno o varios puntos, como aparece en la Figura 79.

**Figura 79.** Representación de una circunferencia



En la Figura 80 se presenta un ejemplo de cómo representar una cónica.

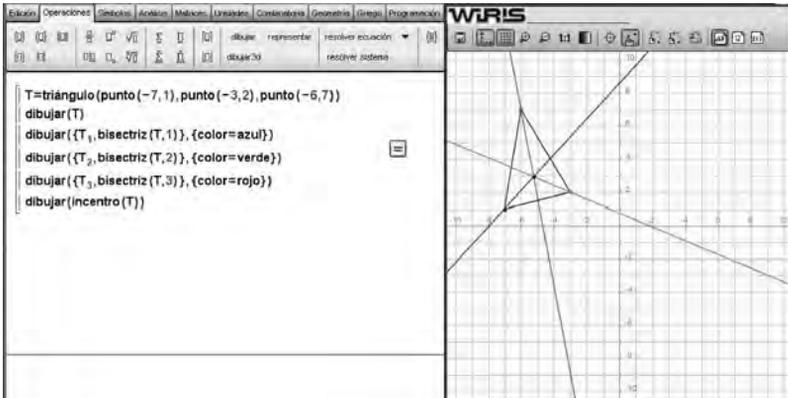
Figura 80. Representación de una cónica



La **bisectriz** de un ángulo es la recta que pasa por el vértice del ángulo y lo divide en dos partes iguales. Es el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan (están a la misma distancia) de las semirrectas de un ángulo.

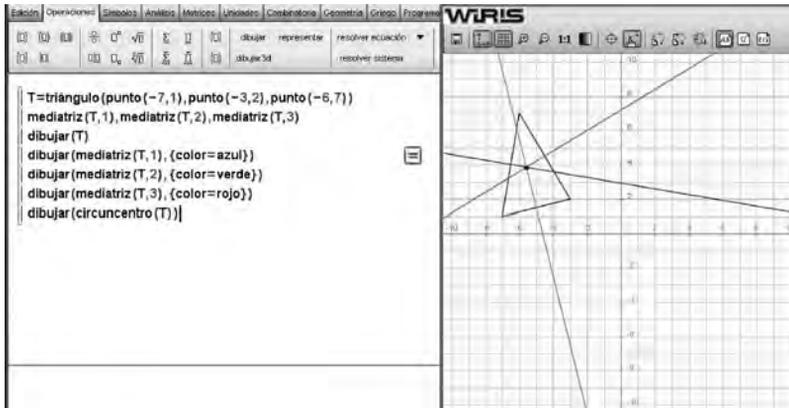
En Wiris se puede calcular la bisectriz para dos rectas secantes, para tres puntos no alineados (que, por lo tanto, definen un ángulo) o para un ángulo de un triángulo. En la Figura 81 se pueden ver las ordenes para representar la bisectriz de un triángulo, por ejemplo.

Figura 81. Bisectriz de un triángulo



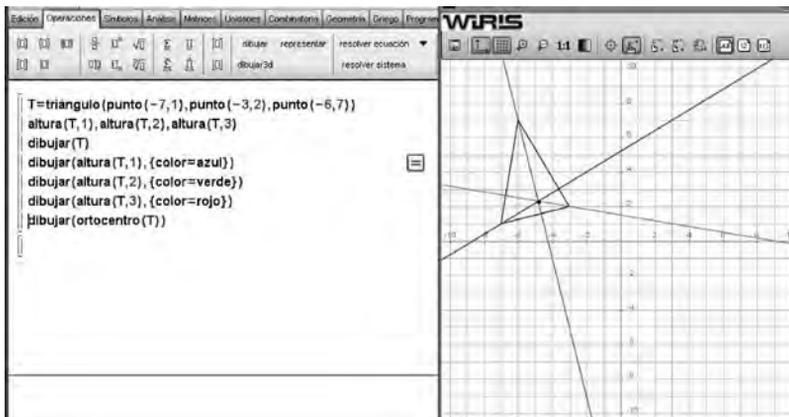
Con Wiris se puede calcular la **mediatriz** de un segmento, es decir, la recta perpendicular al segmento que pasa por su punto medio. También se puede definir como el conjunto de puntos que equidistan de los extremos del segmento. Esta se puede calcular a partir de un segmento o bien de dos puntos, y, en este caso, en la Figura 82, se puede calcular la mediatriz del segmento que definen estos puntos. Además se puede utilizar como argumentos un triángulo y el número del lado del cual queremos encontrar la mediatriz.

Figura 82. Cálculo de la mediatriz



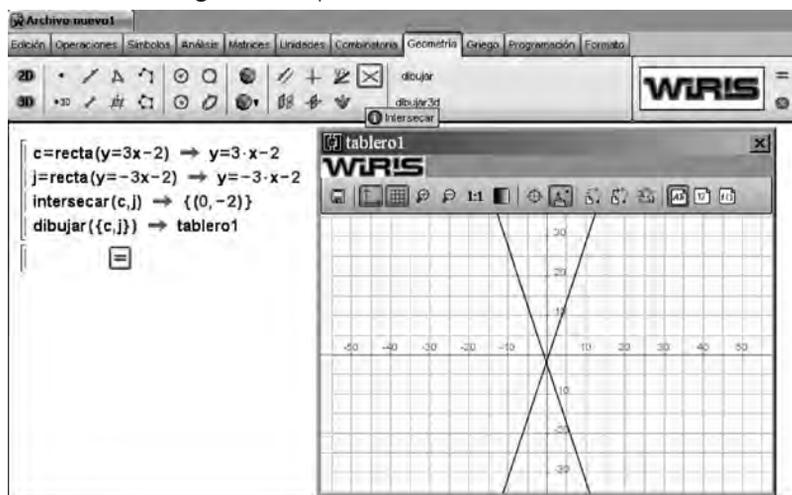
Y también permite calcular la altura correspondiente al vértice  $i$ -ésimo del triángulo, eso es, la recta que pasa por el vértice y es perpendicular al lado opuesto.

Figura 83. Cálculo de la altura



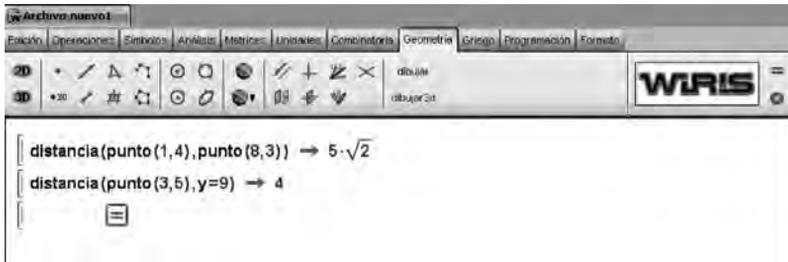
Se puede calcular el punto de intersección de dos rectas. Son las llamadas “rectas secantes”, que coinciden en un punto concreto, como se puede ver en la Figura 84.

**Figura 84.** Representación de rectas secantes

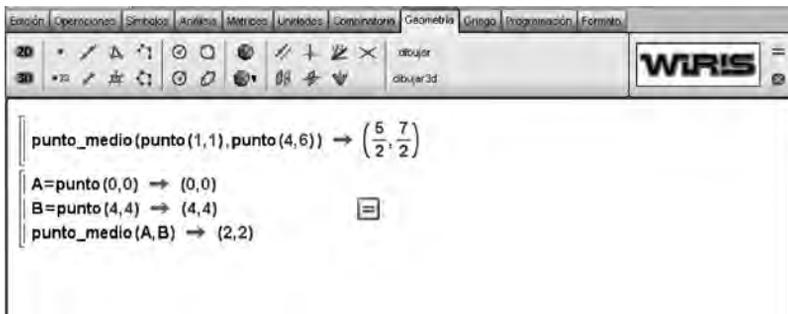


En Wiris se pueden encontrar otras funciones de especial importancia para algunos cálculos, y que se van a comentar a continuación, como el cálculo de la distancia existente entre dos puntos o la distancia de un punto a una recta, como se puede ver en la Figura 85, o el punto medio entre dos puntos, como se puede ver en la Figura 86.

**Figura 85.** Distancia entre dos puntos

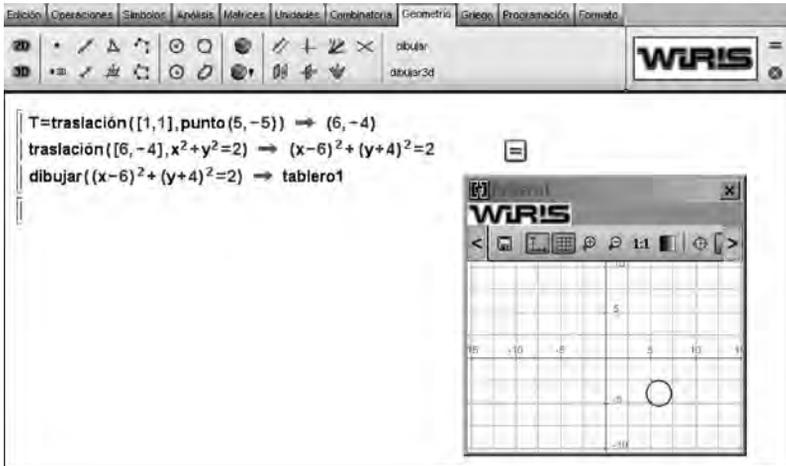


**Figura 86.** Punto medio de dos puntos



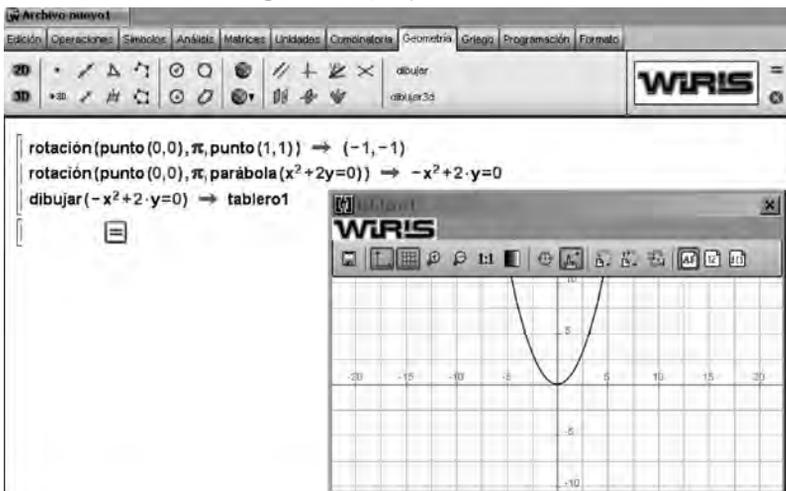
También se puede calcular la traslación de la figura respecto al vector, como aparece en la Figura 87,

Figura 87. Ejemplo de traslación



o se puede calcular una rotación como aparece en la Figura 88.

Figura 88. Ejemplo de rotación



# 11. Menú de Formato

Por último, se va a ver la menú formato que como su nombre indica va a permitir dar formato al fichero Wiris que se quiera crear.

Como se puede ver en la Figura 89 en este menú se va a poder seleccionar el tipo de letra, el tamaño, el color, si la queremos poner en cursiva o en negrita.

**Figura 89.** Menú Formato



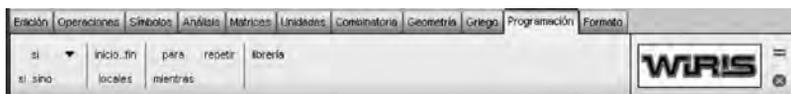
En ella también se va a poder decidir si los cambios se aplican por defecto o solo a una selección de órdenes que se hayan introducido. También va a permitir escalar los iconos de los distintos menús para ponerlos visibles y más grandes, sobre todo para personas con problemas de visibilidad.



## 12. Menú de Programación

En la Figura 90 se muestra el último menú que presenta Wiris, el menú de programación. En este menú se engloban un conjunto de recursos que hacen que las posibilidades de Wiris se incrementen notablemente. Se recomienda a los usuarios que los estudien y así, tal vez, podrán servirles para iniciarse o iniciar a sus alumnos en el mundo de la programación. Este menú presupone un conocimiento previo de programación, por lo que se considera que es necesario tener unos conocimientos básicos en programación y consideramos que no entra dentro de la filosofía de este manual básico el iniciarse en ellos.

**Figura 90.** Menú Programación



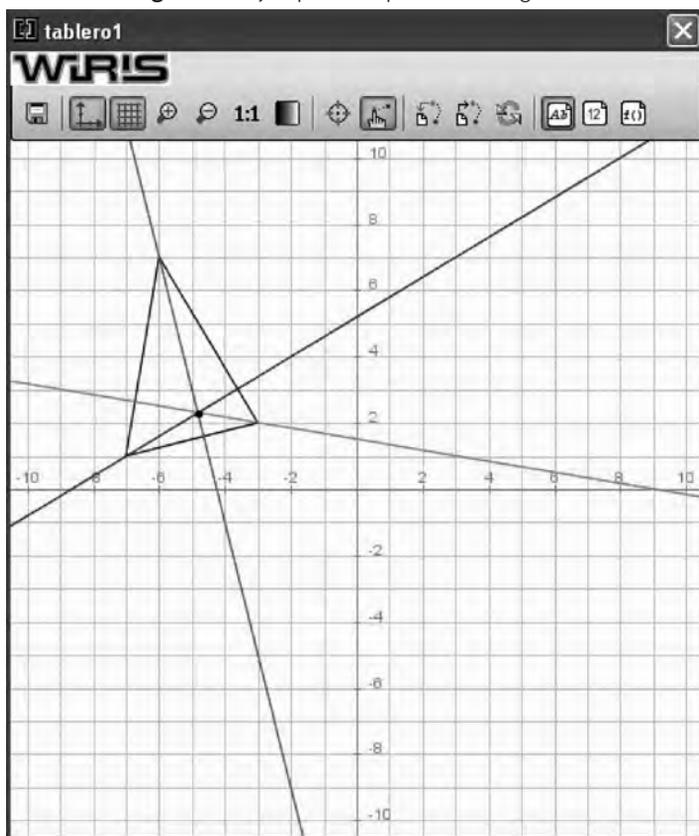
El lenguaje que se usa en programación puede resultar un poco más técnico que el de los anteriores, por lo que se ha tomado esta decisión.



# 13. Cómo Guardar nuestro trabajo

Como se dijo anteriormente, cuando se representa una gráfica, esta se puede grabar, tal y como aparece en la Figura 91.

**Figura 91.** Ejemplo de representación gráfica



Si pulsamos ahora sobre  (Guardar), en el menú del tablero, podremos archivar esa representación en nuestro equipo, como un gráfico más en diferentes formatos. Al hacer esto se abrirá una nueva ventana de nuestro navegador donde se elegirá la carpeta de nuestro sistema donde queremos guardarla y el nombre que queremos darle. Debemos hacer notar que sólo se guardará el gráfico, no pudiendo luego modificar nada ni disponer de las fórmulas.

De la misma forma, cuando se realiza una actividad es posible guardar el archivo que se ha creado en una sesión, tanto si se hace desde Internet o desde Wiris.

Esperamos que el lector practique con estas nociones y que este manual le sirva de ayuda para adentrarse en el mundo de Wiris.

## Bibliografía

El programa está disponible en la web, en portales educativos en castellano, al menos en las direcciones siguientes:

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/wiris/es/index.html>

<http://herramientas.educa.madrid.org/wiris/>

<http://nea.educastur.princast.es/wiris/>

<http://www.educa.jcyl.es/wiris/es/index.html>

<http://cv.uoc.edu/webapps/calculadora/es/index.html>

<http://www.infoymate.es/wiris/index.htm>

<http://www.wiris.net/editorial-bruno/wiris/es/index.html>

<http://www.wiris.net/cep-valdepenas.es/wiris/es/index.html>

<http://es.scribd.com/doc/35167558/Manual-Wiris>

<http://calculadora.edu365.cat/wiris/ca/index.html>

(Sólo en catalán)

La página oficial del programa es

<http://www.wiris.com>



# WIRIS

**La solución global para la  
enseñanza de las matemáticas**

# WIRIS™

La solución global para la enseñanza de las matemáticas



## editor

fórmulas en tu  
página web

[wiris.com/editor](http://wiris.com/editor)

**WIRIS editor** es una potente herramienta que crea fórmulas matemáticas para contenidos HTML. Es compatible con dispositivos móviles.



## cas

cálculos y gráficos  
matemáticos

[wiris.com/cas](http://wiris.com/cas)

**WIRIS cas** es una plataforma diseñada para la enseñanza que permite realizar cálculos matemáticos (CAS+DGS).



## quizzes

preguntas  
científicas potentes

[wiris.com/quizzes/collection](http://wiris.com/quizzes/collection)

**WIRIS quizzes** permite crear preguntas matemáticas con contenido aleatorio y gráficos 2D y 3D. Contenidos gratuitos en **WIRIS collection**.



## plugins

perfectamente integrado en tu gestor de contenidos o EVA

[wiris.com/plugins](http://wiris.com/plugins)

Las herramientas **WIRIS** están integradas en diversas plataformas web, principalmente entornos virtuales de aprendizaje, gestores de contenidos y editores HTML. Los usuarios pueden añadir fórmulas matemáticas o sesiones de cálculo con un solo clic.

moodle

its learning

Sakai



... y muchos otros entornos.

Compatible con:



No requiere instalación de software

**wiris.com**

# WIRIS™

La solución global para la enseñanza de las matemáticas

## editor

fórmulas en tu sitio web · [wiris.com/editor/demo](http://wiris.com/editor/demo)

**WIRIS editor** es un editor visual (WYSIWYG) compatible con todos los navegadores (Chrome, Firefox, Explorer...) y con todos los sistemas operativos (Windows, Linux, Mac).

**WIRIS editor** es un editor de última generación basado en el estándar MathML. También soporta  $\LaTeX$ .



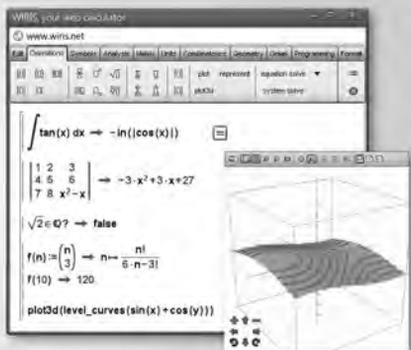
## cas

cálculos y gráficos matemáticos · [wiris.com/cas/demo](http://wiris.com/cas/demo)

Los usuarios acceden a una página web con una potente barra de herramientas que permite calcular y recibir respuestas instantáneamente.

**WIRIS cas** cubre todo el currículum académico desde primaria hasta la universidad (cálculo, álgebra...), además de realizar gráficos y geometría interactiva en 2D y 3D.

**WIRIS desktop** es la versión de escritorio (offline) de **WIRIS cas**.



## quizzes

preguntas científicas potentes · [wiris.com/quizzes/demo](http://wiris.com/quizzes/demo)

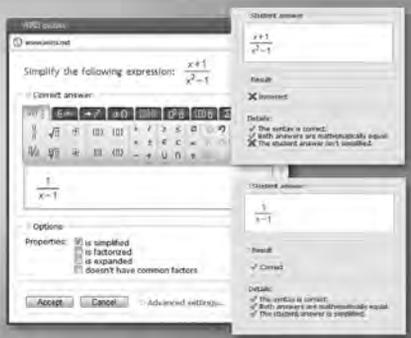
Evaluación automática de la respuesta y feedback.

Parámetros y gráficos aleatorios para tus preguntas.

El control de sintaxis de la respuesta del alumno en tiempo real da confianza al alumno y minimiza los errores.

Evalúa el formato de la respuesta: simplificada, factorizada, etc.

Olvidate de corregir con **WIRIS quizzes**.



Las oficinas de WIRIS están en Barcelona y nuestras herramientas son usadas por miles de instituciones, universidades y empresas desde 1999. WIRIS es multilingüe y tiene usuarios en todo el mundo.

Via Augusta 59 · 08005 Barcelona · +34 932 804 805  
[info@wiris.com](mailto:info@wiris.com) [wiris.com](http://wiris.com)





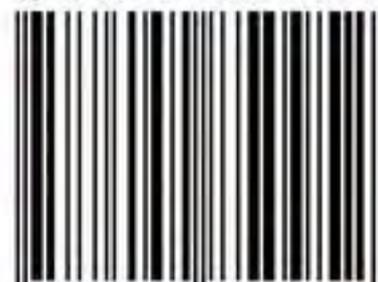


Este texto introduce al usuario en el manejo básico del software Wiris, un recurso tecnológico de utilización sencilla, que facilita la resolución de problemas de Matemáticas en sus distintos campos. El conocimiento de Wiris supone un refuerzo para los alumnos, y puede ayudar a mejorar su rendimiento académico; es también una fuente de consulta para los profesores, así como una herramienta para cualquier investigador que quiera aprender a usarlo de forma rápida.



CIUDAD AUTÓNOMA  
DE  
**MELILLA**  
Consejería de Educación y Colectivos Sociales

ISBN 978-84-92850-95-2



9 788492 850952