



Menú principal



Menú anterior

```

*****
*                                     *
*                               TRIGONOM *
*   Programa Didáctico de Trigonometría *
*   Manual de referencia. Guía didáctica *
*                                     *
*****

```

- ¿QUE ES TRIGONOM? -  
\*\*\*\*\*

TRIGONOM es un programa interactivo, especialmente diseñado para su utilización en el aula de Matemáticas. Se trata de una herramienta mediante la cual se pone al servicio del profesor la capacidad de cálculo del ordenador, aunada con la posibilidad de visualización gráfica directa de numerosos conceptos y tópicos relacionados con la Trigonometría, todo ello sin perder nunca de vista el enfoque didáctico.

TRIGONOM está concebido para ser empleado por los alumnos, siempre bajo la adecuada supervisión de su profesor. Su manejo no requiere conocimientos previos de informática, ni un entrenamiento especial, y está estructurado de tal manera que permite la libre secuenciación y adaptación por parte del profesor, para la correcta integración en la unidad didáctica que esté desarrollando.

Entre las 53 opciones que ofrece TRIGONOM, agrupadas en diez menús, se encuentran la consulta de la biblioteca del programa, la representación de ángulos y sus razones trigonométricas, la generación de funciones trigonométricas, la realización de ejercicios y la evaluación del grado de aprendizaje alcanzado. Se cubren contenidos y procedimientos desde un nivel de iniciación, cuando los alumnos se enfrentan por primera vez al estudio de la Trigonometría, hasta un nivel algo más avanzado, en que se muestra la utilidad de esta ciencia para la resolución de problemas geométricos y prácticos.

- INSTALACION Y USO DE TRIGONOM -  
\*\*\*\*\*

\*\*\* Requerimientos \*\*\*

TRIGONOM funciona bajo entorno DOS en cualquier ordenador PC-AT compatible, equipado con una pantalla Super VGA en color.

TRIGONOM no requiere instalación, y puede ejecutarse directamente desde el CD-ROM. No obstante, si se desea ejecutar desde el disco duro, basta con copiar los archivos incluidos en el CD-ROM en un directorio creado al efecto.

En ordenadores que funcionan bajo entorno Windows 95 o 98, para el correcto funcionamiento y la adecuada visualización de los caracteres gráficos, debe reinicializarse el equipo en modo MS-DOS.

- ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE TRIGONOM -

\*\*\*\*\*

TRIGONOM está estructurado en una serie de menús de selección de fácil y rápido acceso, convenientemente encadenados . Al iniciarse la ejecución, aparece el Menú Principal, con las seis grandes opciones que componen el programa . Cada una de ellas contiene, a su vez, un menú con varias subopciones.

\*\*\* El Menú Principal \*\*\*

Desde este primer menú, es posible acceder a los siguientes tópicos: consultar la biblioteca, circunferencia goniométrica, generar funciones trigonométricas, resolver ejercicios, realizar el test final y consultar el índice . El acceso es inmediato, desplazando el cursor, mediante las teclas "flecha arriba" y "flecha abajo", y pulsando la tecla INTRO . Dicho procedimiento es, asimismo, válido para los submenús contenidos en cada opción y, en general, para todos los menús que aparecen a lo largo de la ejecución . Por otra parte, se ha incluido en cada pantalla una ayuda en línea. Esta ayuda, a la que se accede con la tecla F4, indica en todo momento cómo proceder.

A continuación, trataremos cada una de las posibilidades derivadas del menú principal con más detalle.

\*\*\* Consultar la biblioteca \*\*\*

Permite la entrada en un submenú, a través del que se puede visualizar una amplia colección de fichas - 24 en total -, que recogen numerosos aspectos básicos de la Trigonometría . Así, se contemplan, desde una breve historia de la Trigonometría, hasta la resolución de triángulos, pasando por todos los conceptos claves necesarios.

Las fichas están ordenadas según la complejidad de su contenido y según la secuencia de construcción de conceptos comúnmente aceptada . No obstante, la consulta de las fichas puede hacerse de modo independiente y sin seguir una secuencia preestablecida.

\*\*\* Circunferencia goniométrica \*\*\*

Muestra al alumno la representación de las razones trigonométricas SENO y COSENO sobre la circunferencia goniométrica, de una forma interactiva. Se presenta en dos subopciones. En la primera, "Introducir un ángulo", se calculan los valores del seno y el coseno de un ángulo propuesto por el usuario, y se muestran en pantalla, junto con su representación sobre la circunferencia, su equivalencia en radianes y la reducción al primer giro , para ángulos mayores que 360 grados o menores que 0 grados.

En la segunda, "Moverse en la circunferencia goniométrica", el alumno puede, mediante las teclas + y -, efectuar giros en la circunferencia, tanto en sentido positivo como negativo, e ir visualizando en cada momento, para el ángulo correspondiente, las razones trigonométricas y su representación, la equivalencia en radianes y la reducción al primer giro, cuando proceda.

\*\*\* Generación de funciones trigonométricas \*\*\*

Obtiene punto por punto la gráfica de funciones trigonométricas de las formas

$$k \operatorname{sen} (mx + n)$$

$$k \operatorname{cos} (mx + n)$$

$$k \operatorname{tg} (mx + n)$$

propuestas por el alumno . Los valores de  $k$ ,  $m$  y  $n$  se restringen en cada caso a unos ciertos rangos, con el único fin de conseguir una representación nítida y de fácil interpretación desde el punto de vista didáctico.

Además de la gráfica, en la misma pantalla se muestra una representación paralela sobre la circunferencia goniométrica y la evolución de los cálculos. Cabe destacar, por otra parte, que el usuario tiene la posibilidad de controlar la velocidad de generación de las curvas, mediante las teclas  $+$  y  $-$ .

### \*\*\* Resolver ejercicios \*\*\*

Presenta una colección de 9 ejercicios tipo resueltos, clasificados en 4 grupos : cálculo de razones trigonométricas, resolución de triángulos, aplicaciones geométricas y aplicaciones prácticas . Al seleccionar un ejercicio determinado, aparece en pantalla el enunciado, y, pulsando una tecla, la solución o soluciones del mismo . A petición del alumno, se muestra en otra pantalla la resolución detallada . Se ofrece así la posibilidad de trabajar sobre el ejercicio antes de acceder a la resolución.

### \*\*\* Realizar el test final \*\*\*

Permite llevar a cabo una evaluación final, al término de un cierto número de sesiones de trabajo acerca de los tópicos que el profesor estime convenientes . Se compone de dos cuestionarios, denominados Test Básico y Test Avanzado, de diez preguntas cada uno y cuatro opciones por pregunta, de las cuales sólo una es correcta.

El alumno debe resolver primeramente con éxito el Test Básico . Las cuestiones de este primer Test versan acerca de conceptos sencillos y aplicaciones a la resolución de triángulos rectángulos . En la pantalla van apareciendo, de forma sucesiva, las preguntas, con sus correspondientes opciones, y se solicita una respuesta antes de proseguir. Al finalizar el Test, una pantalla presenta el resultado obtenido, y se considera superado el Test con una puntuación superior a 5, equivalente a 7 preguntas correctas por lo menos. En caso de superarlo, el alumno recibe una clave para acceder al Test Avanzado, y puede volver a ver las preguntas, ya con las respuestas correctas destacadas. El programa contempla la posibilidad de acceder a las respuestas correctas aun sin haber superado el Test; esta opción - pulsando la tecla F2 - puede ser utilizada por el profesor a su conveniencia.

El Test Avanzado sigue un esquema similar . Las cuestiones abordan aspectos algo más elaborados, como la aplicación de fórmulas trigonométricas y la resolución de triángulos no rectángulos . Se introducen también algunas cuestiones sobre aplicaciones prácticas de interés . Para poder realizar el Test Avanzado, el alumno debe haber superado el Test Básico, por lo que se solicitará la clave al inicio del mismo . Sin embargo, la citada clave es fija, para que el profesor pueda facilitarla en cualquier momento, si así lo estima oportuno.

-----  
Soluciones al Test Básico: c/b/d/c/a/a/b/a/d/d  
Soluciones al Test Avanzado: b/d/a/b/c/c/d/a/b/d  
Clave de acceso al Test Avanzado: TEST01P  
-----

\*\*\* Consultar el índice \*\*\*

Explica brevemente al usuario en qué consiste cada opción que se le presenta en el Menú Principal, y le ofrece consejos o aclaraciones para su adecuada utilización. Dado que TRIGONOM está pensado para ser empleado por los alumnos directamente, es conveniente la atenta lectura del índice para familiarizarse con el contenido del programa.

\*\*\* Salir del programa \*\*\*

Abandona la ejecución, y devuelve el control al sistema operativo. Al salir del programa, se retorna a la unidad y directorio desde el que fue llamado.

- PROPUESTA DE UTILIZACION DIDACTICA -

\*\*\*\*\*

\*\*\* Consideraciones generales \*\*\*

TRIGONOM ha sido diseñado como un material didáctico de apoyo para las áreas de Matemáticas y Ciencias de la Naturaleza . Como corresponde a su finalidad didáctica, se ha preferido un enfoque que prime, ante todo, la flexibilidad y la versatilidad . Se le ha dado mayor importancia a la variedad que a la cantidad, y se ha cuidado con especial interés la parte gráfica, buscando, por encima de otras consideraciones, la claridad y la utilidad didáctica, mediante un planteamiento interactivo.

En ningún momento se ha pretendido elaborar un compendio exhaustivo de temas de Trigonometría ; tampoco se ha intentado la sustitución del libro de texto ni mucho menos del profesor, cuya dirección es imprescindible para extraer algún provecho de cualquier material didáctico . En este sentido, se ha optado por una colección de ejercicios reducida, fija y bastante representativa, antes que por un generador de ejercicios , de los que hay cientos en el mercado informático, para ser trabajados por el alumno en solitario.

Por otra parte, se ha procurado realizar un programa no muy extenso y, por ello, más cómodo de manejar, aunque sin descuidar ninguna cuestión fundamental. Asimismo, se ha buscado conscientemente la posibilidad real de adaptar el contenido a un amplio abanico de alumnos, desde aquellos que no han visto nunca la Trigonometría, hasta los que ya tienen un cierto nivel adquirido . A todos ellos, TRIGONOM les ofrece un valioso apoyo complementario, con un elevado número de opciones fácilmente integrables en unidades didácticas desarrolladas por el profesor.

El uso efectivo de TRIGONOM pasa por el diseño de un itinerario de trabajo adecuado al nivel de los alumnos y a los objetivos que se pretende conseguir. De entre las múltiples posibilidades que el programa proporciona, se van a desarrollar en este apartado dos propuestas didácticas, dirigidas, la una, a alumnos que se inician en la Trigonometría (actual 2º BUP y futuro 4º ESO) y, la otra, a alumnos que ya han tenido contacto con ella (actual 3º BUP y futuro 1º de Bachillerato).

\*\*\* Itinerario didáctico de iniciación \*\*\*

Para aquellos alumnos que se están iniciando en el estudio de la Trigonometría, es obligado dedicar una primera sesión de trabajo a familiarizarse con el programa y, fundamentalmente, a consultar las opciones pertinentes de la biblioteca, cuyo contenido ha debido desarrollar, al menos parcialmente, el profesor en sesiones precedentes. En esta primera aproximación, es suficiente avanzar hasta la opción "Signos de las Razones Trigonómicas por Cuadrantes".

En una sesión posterior, sería interesante abordar la opción "Circunferencia Goniométrica". Esta opción es de un elevado carácter didáctico; permite, de una manera interactiva y controlada en todo momento por el alumno, visualizar los valores del seno y el coseno de numerosos ángulos, sin limitación de cuadrantes ni de signo, e incluyendo aquellos de más de un giro.

El objeto de una nueva sesión podría ser la consulta en la biblioteca de las opciones "Reducción al Primer Cuadrante", "Relaciones entre las Razones Trigonómicas de un Angulo" y "Teorema de Pitágoras", introduciendo así la resolución de triángulos. La consulta puede servir de refuerzo de sesiones previas llevadas a cabo sin ordenador, o bien de complemento en sesiones mixtas - con el concurso del ordenador en determinados momentos -, más motivadoras para los alumnos. Las últimas sesiones se podrían ocupar con la resolución de ejercicios - para este nivel, los cuatro primeros - y la realización del Test Básico. En total, el itinerario descrito da para un mínimo de 5 sesiones, y se le puede añadir, opcionalmente, un contacto con la sección "Generar Funciones Trigonómicas", muy útil como puente entre el estudio de la Trigonometría y el de las Funciones.

\*\*\* Itinerario didáctico avanzado \*\*\*

La secuenciación para los alumnos que ya se han introducido en la Trigonometría con anterioridad comenzaría con una sesión dedicada a conocer el programa, con la lectura del índice y la consulta de la biblioteca. Esta primera sesión puede inscribirse en las destinadas a la detección de ideas previas y al repaso de los conceptos y procedimientos adquiridos en cursos anteriores.

La segunda sesión serviría para explorar brevemente la sección "Circunferencia Goniométrica" e introducirse de lleno en la opción "Generar Funciones Trigonómicas", de mayor interés para este nivel. Se les muestra la obtención de curvas correspondientes a funciones trigonométricas punto por punto, lo que hace posible observar cómo cambia la curva al variar los parámetros, introducidos por el propio alumno. Dos sesiones más podrían dedicarse a la resolución de ejercicios, y una última a la realización de los cuestionarios (Básico y Avanzado).

\*\*\* Utilización como auxiliar gráfico \*\*\*

Además del diseño de itinerarios completos de trabajo, TRIGONOM puede ser utilizado de forma puntual, cuando se necesite un apoyo gráfico para ilustrar determinados conceptos o procedimientos. A este fin, son especialmente adecuadas las opciones más interactivas: "Circunferencia Goniométrica" y "Generar funciones trigonométricas". La primera podría servir para el desarrollo de una sesión mixta acerca de la representación y el signo del seno y el coseno por cuadrantes. La segunda supondría un excelente soporte para comprender la obtención y las propiedades de las funciones trigonométricas: dominio, recorrido, periodicidad, simetrías, valor de la amplitud para seno y coseno, posición de las asíntotas para la tangente, etc.

Por otra parte, las opciones de la biblioteca, los ejercicios y los cuestionarios constituyen un valioso material auxiliar para el profesor, que puede imprimirlo y utilizarlo con independencia del entorno del programa.