



Recepción: 28 / 10 / 2017

Aceptación: 25 / 11 / 2017

Publicación: 15/ 12/ 2017



Ciencias de la computación

Artículo de investigación

Softwares matemáticos para el aprendizaje

Mathematical software for learning

Software matemático para aprender

Karen N. Angulo-Acunso^I
karen_nat_7@hotmail.com

Galo E. Maldonado-Ibarra^{II}
gemi_sistelec@hotmail.com

Franklin A. Ochoa-González^{III}
adolfrankch@gmail.com

Franklin H. Santos-Cedeño^{IV}
santosfranklin62@yahoo.es

Wiston B. Reyes-Castillo^V
wistonreyescastillo@hotmail.com

Correspondencia: karen_nat_7@hotmail.com

- I. Master Universitario en Energías Renovables y Sostenibilidad Energética, Ingeniera en Mecatrónica, Docente Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador.
- II. Ingeniero en Electrónica Control y Redes Industriales, Docente Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador.
- III. Magíster en Gestión Ambiental, Ingeniero Mecánico, Profesor de Segunda Enseñanza en la Especialidad de Físico Matemáticas, Licenciado en Ciencias de la Educación en la Especialidad de Físico Matemáticas, Docente Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador.
- IV. Ingeniero Mecánico, Docente Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador.
- V. Magíster en Docencia y Desarrollo del Currículo, Ingeniero Mecánico, Docente Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador.

Resumen

Los softwares utilizados para la simulación de sistemas permiten al usuario representar el fenómeno y proyectar su funcionamiento bajo variables establecidas, de igual manera los softwares matemáticos son utilizados para realizar o ilustrar problemas matemáticos, facilitando la resolución de los mismos. La incorporación de tecnología informática a la enseñanza de la Matemática cubre la necesidad de poner a disposición de docentes y estudiantes nuevas herramientas que faciliten la enseñanza y el aprendizaje de conceptos y contenidos. Ayuda a resolver problemas y lo que es más importante contribuye a desarrollar nuevas capacidades cognitivas. Durante los años universitarios el estudiante se enfrenta a una variedad de problemas matemáticos que tienen un cierto grado de complejidad en su resolución, además de ser difíciles de comprender; por esta razón se han desarrollado un sinnúmero de programas que permiten la resolución rápida de problemas matemáticos, simulación y modelamiento matemático de fenómenos. El estudiante actual debe tener la oportunidad de desarrollar habilidades en el uso de estas herramientas para complementar su formación académica. Este trabajo tiene como objetivo mostrar los diferentes softwares matemáticos como herramientas didácticas del aprendizaje. Para ello se hace un análisis documental y se revisan los sitios web de Internet. Se describen los softwares GEOGEBRA, MATLAB, MAPLE, CALCULUS SOLVED, GEONExT, Regla y Compás C.a.R., CaRMetal.

Palabras clave: softwares educativos; matemáticas; herramientas didácticas.

Abstract

The softwares used for the simulation of systems allow the user to represent the phenomenon and project its operation under established variables, in the same way the mathematical softwares are used to make or illustrate mathematical problems, facilitating the resolution of them. The incorporation of computer technology to the teaching of Mathematics covers the need to make available to teachers and students new tools that facilitate the teaching and learning of concepts and contents. It helps to solve problems and what is more important contributes to develop new cognitive abilities. During the university years the student faces a variety of mathematical problems that have a certain degree of complexity in their resolution, besides being difficult to understand; for this reason, countless programs have been developed that allow quick resolution

of mathematical problems, simulation and mathematical modeling of phenomena. The current student must have the opportunity to develop skills in the use of these tools to complement their academic training. The aim of this work is to show the different mathematical software as learning didactic tools. To do this, a documentary analysis is made and Internet websites are reviewed. The GEOGEBRA, MATLAB, MAPLE, CALCULUS SOLVED, GEONExT, Regla and Compás C.a.R., CaRMetal softwares are described.

Keywords: educational softwares; mathematics; teaching tools.

Resumo

Os softwares utilizados para a simulação de sistemas permitem ao usuário representar o fenômeno e projetar sua operação sob variáveis estabelecidas, da mesma forma que os softwares matemáticos são usados para criar ou ilustrar problemas matemáticos, facilitando sua resolução. A incorporação de tecnologia informática ao ensino de Matemática abrange a necessidade de disponibilizar aos professores e alunos novas ferramentas que facilitem o ensino e a aprendizagem de conceitos e conteúdos. Isso ajuda a resolver problemas e o que é mais importante contribui para o desenvolvimento de novas habilidades cognitivas. Durante os anos universitários, o aluno enfrenta uma variedade de problemas matemáticos que têm um certo grau de complexidade em sua resolução, além de serem difíceis de entender; por esse motivo, foram desenvolvidos inúmeros programas que permitem a resolução rápida de problemas matemáticos, simulação e modelagem matemática de fenômenos. O aluno atual deve ter a oportunidade de desenvolver habilidades no uso dessas ferramentas para complementar seu treinamento acadêmico. O objetivo deste trabalho é mostrar os diferentes softwares matemáticos como ferramentas didáticas didáticas. Para fazer isso, é feita uma análise documental e os sites da Internet são revisados. Os modelos GEOGEBRA, MATLAB, MAPLE, CALCULUS SOLVED, GEONExT, Regla e Compás C.a.R., CaRMetal são descritos.

Palavras chave: softwares educacionais; matemática ferramentas de ensino.

Introducción

Los softwares utilizados para la simulación de sistemas permiten al usuario representar el fenómeno y proyectar su funcionamiento bajo variables establecidas, de igual manera los

softwares matemáticos son utilizados para realizar o ilustrar problemas matemáticos, facilitando la resolución de los mismos.

La incorporación de tecnología informática a la enseñanza de la Matemática cubre la necesidad de poner a disposición de docentes y estudiantes nuevas herramientas que faciliten la enseñanza y el aprendizaje de conceptos y contenidos. Ayuda a resolver problemas y lo que es más importante contribuye a desarrollar nuevas capacidades cognitivas.

Incluir herramientas didácticas que potencialicen el proceso de enseñanza - aprendizaje dentro de su práctica pedagógica, es una de las premisas de todo profesional de la educación. Si bien la matemática es una ciencia "dura", muchas veces, particularmente cuando se trata de su operatividad técnica, aportar nuevas herramientas didácticas resulta plausible. (Mora Arroyo, 2012)

La incorporación de tecnología informática a la enseñanza de la Matemática cubre la necesidad de poner a disposición de docentes y estudiantes nuevas herramientas que faciliten la enseñanza y el aprendizaje de conceptos y contenidos. Ayuda a resolver problemas y lo que es más importante contribuye a desarrollar nuevas capacidades cognitivas. (Caraballo & Zulema González, 2009)

Durante los años universitarios el estudiante se enfrenta a una variedad de problemas matemáticos que tienen un cierto grado de complejidad en su resolución, además de ser difíciles de comprender; por esta razón se han desarrollado un sinnúmero de programas que permiten la resolución rápida de problemas matemáticos, simulación y modelamiento matemático de fenómenos. El estudiante actual debe tener la oportunidad de desarrollar habilidades en el uso de estas herramientas para complementar su formación académica.

En el proceso de formación de un ingeniero es imprescindible el uso de softwares de simulación y modelamiento de fenómenos inmersos en el desarrollo de sistemas de ingeniería, por esta razón es necesario que los estudiantes y profesionales conozcan de la existencia de la variedad de programas de simulación y desarrollen habilidades en su utilización.

En la actualidad se han desarrollado diferentes softwares que permiten al estudiante y profesional resolver problemas matemáticos con mayor rapidez y eficacia, es por esta razón que se propone

incentivar el uso de este tipo de programas por parte docentes de la Facultad de Ingenierías y Tecnologías de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres para que sean incluidos en su metodología de enseñanza, conduciendo a los estudiantes hacia la actualización tecnológica y aprovechamiento de las herramientas existentes en Ingeniería.

La enseñanza de matemáticas depende cada vez más del uso de software como herramienta didáctica de aprendizaje, estas nuevas tecnologías permiten al docente complementar la teoría impartida en clase con experimentos y simulaciones prácticas en las que el estudiante puede visualizar el comportamiento de fenómenos matemáticos.

Este trabajo tiene como objetivo mostrar los diferentes softwares matemáticos como herramientas didácticas del aprendizaje.

Metodología

Este trabajo se basa en el análisis documental de diferentes fuentes de información que permiten el análisis y síntesis para la descripción de los softwares matemáticos

Desarrollo

Caraballo y Zulema González (2009) clasifican los Programas de Matemática Dinámica en dos categorías:

- ✓ Sistemas de Álgebra Computacional (CAS), que permiten cálculos simbólicos y numéricos, y también representaciones simbólicas. Por ejemplo: Maple, Mathematica, MatLab, etc. entre los comerciales y Máxima, Sage, Euler, Octave, etc. entre los GNU-GPL.
- ✓ Sistemas de Geometría Dinámica (DGS). Estos entornos permiten la introducción directa en la ventana gráfica de objetos geométricos y la representación dinámica de los mismos. Aquí estarían Cabri, Cinderella, Regla y Compás y otros.
- ✓ En los últimos tiempos algunos programas DGS han evolucionados a una categoría a la que podemos llamar Matemática Dinámica (MD) incorporando características de los

programas CAS. Combinan las representaciones gráficas y simbólicas ofreciendo ambas al mismo tiempo. Aclaremos que no tiene la potencia de los programas CAS ya que están diseñados para la educación mientras que los otros programas están diseñados para uso profesional. Un programa MD por un lado es un sistema de geometría dinámica, permite realizar construcciones tanto con puntos, vectores, segmentos, rectas, secciones cónicas como con funciones que a posteriori pueden modificarse dinámicamente. Por otro lado, se pueden ingresar ecuaciones y coordenadas directamente, tiene la potencia de manejar sus objetos con variables vinculadas a números, vectores y puntos, permite hallar derivadas e integrales de funciones y ofrece un repertorio de comandos propios del análisis matemático, para identificar puntos singulares de una función, raíces, extremos, etc.

Algunas características generales de estos programas:

- Son gratuitos y de código abierto (GNU GPL).
- Están disponibles en español, incluida la ayuda.
- Presentan foros en varios idiomas.
- Ofrecen Wikis donde compartir las realizaciones propias con los demás.
- Usan la multiplataforma de Java, lo que garantiza su portabilidad a sistemas de Windows, Linux, Solaris o MacOS X.

Las realizaciones son fácilmente exportables a páginas Web mediante applets, por lo que podemos crear páginas dinámicas en pocos segundos.

Algunos de los softwares matemáticos importantes de utilizar son:

- GEOGEBRA

Es un software libre que vincula dinámicamente el álgebra, la geometría y el cálculo usado para la enseñanza de matemáticas en el campo escolar. El funcionamiento de GEOGEBRA permite observar tres pantallas de diferentes perspectivas: que son de vista gráfica, vista algebraica y vista de hoja de cálculo. Los tres entornos de visualización se encuentran mutuamente vinculados de tal manera que se asimilan los cambios realizados en cada uno de ellos. Figura 1

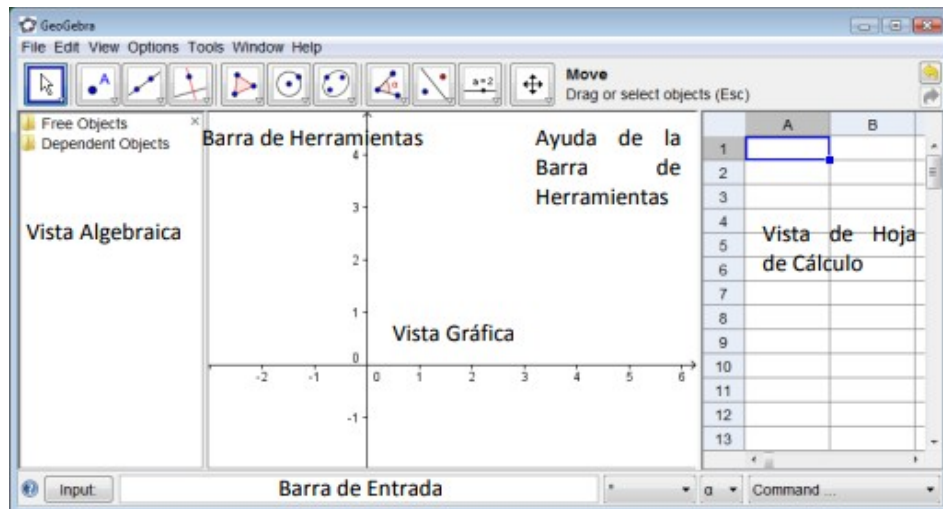


Figura 1 GEOGEBRA Fuente: <https://app.geogebra.org/help/docues.pdf>

- MATLAB

Software simulador que proporciona un entorno interactivo que permite desarrollar algoritmos o crear modelos matemáticos. Combina el entorno de escritorio mejorado para el análisis iterativo y procesos de diseño mediante lenguajes de programación de modelos matemáticos en forma de matrices. Su utilización no solo se limita al plano estudiantil, frecuentemente es usado en el desarrollo de modelos matemáticos en el campo industrial en el análisis de datos y funcionamiento de dispositivos. (Figura 2)

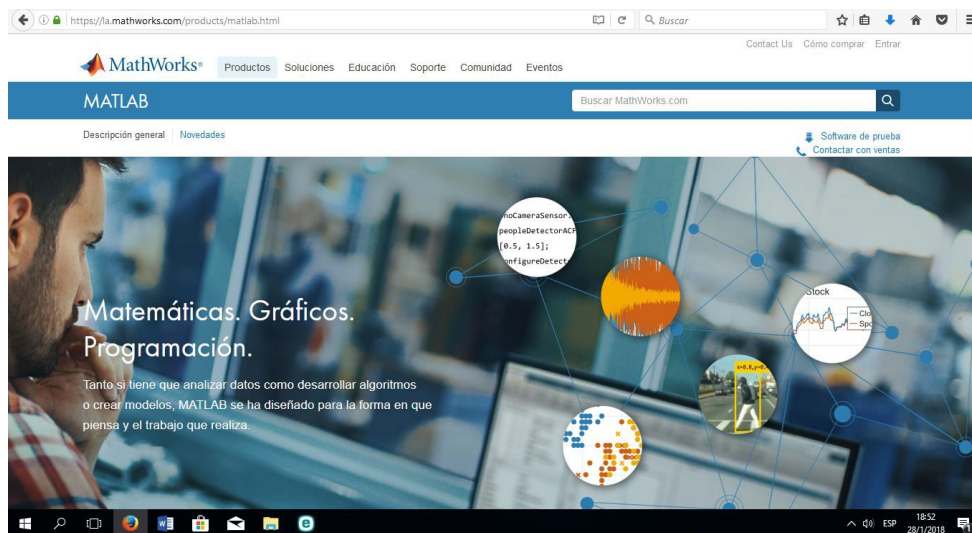


Figura 2 MATLAB Fuente: <https://la.mathworks.com/products/matlab.html>

- MAPLE

Es un software de modelación matemática que permite la solución rápida de problemas matemáticos académicos y de ingeniería. Contiene una variedad de herramientas que permiten ejecutar comandos de acuerdo a la aplicación que se requiere realizar. Un software cognitivo que permite contribuir en el desarrollo de habilidades de pensamiento. Figura 3

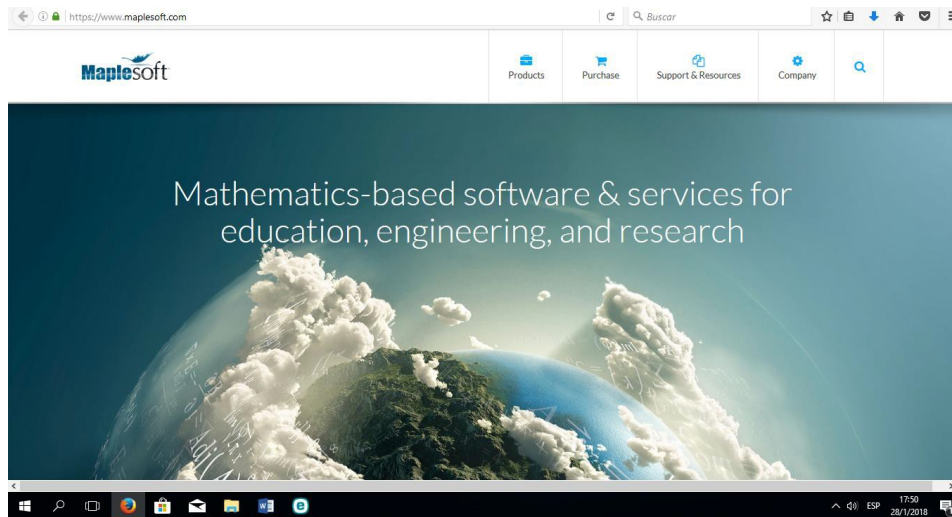


Figura 3 MAPLE. Fuente <https://www.maplesoft.com/>

- CALCULUS SOLVED

Herramienta de programación que permite realizar el cálculo de integradas y derivadas, pilares fundamentales en el aprendizaje de un estudiante de ingeniería. Figura 4.

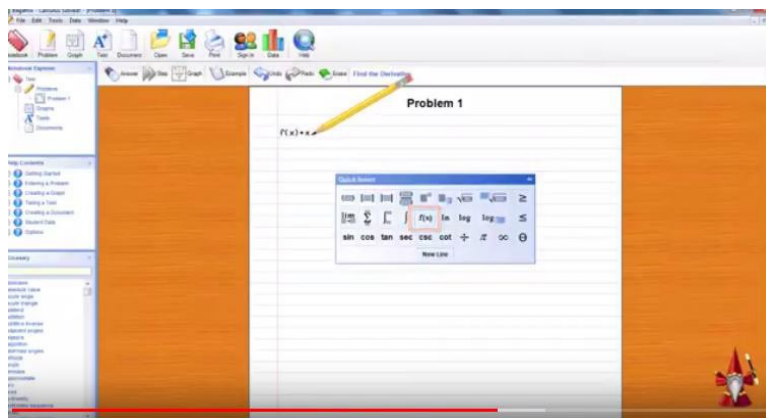


Figura 4 Calculus Solved

- GEONEXT

Establece nuevas formas de enseñar y aprender Matemática. Ofrece oportunidades de visualización, que no podrían realizarse sobre el papel o pizarrón y con las herramientas de construcción tradicionales. Posibilita el aprendizaje autónomo y cooperativo de la Matemática en el aula. Favorece el descubrimiento activo, acerca al pensamiento matemático. Puede ser usado gratuitamente en la escuela y en el hogar. Por lo tanto, puede ser proporcionado a los alumnos sin problemas de derecho de autor. Puede ser usado desde la escuela elemental, en la enseñanza media, hasta en los primeros cursos de educación superior y en la universidad de múltiples formas. Actúa como una herramienta para crear construcciones geométricas, comparado con las construcciones en papel, los objetos geométricos pueden ser cambiados y variados dinámicamente. Figura 5

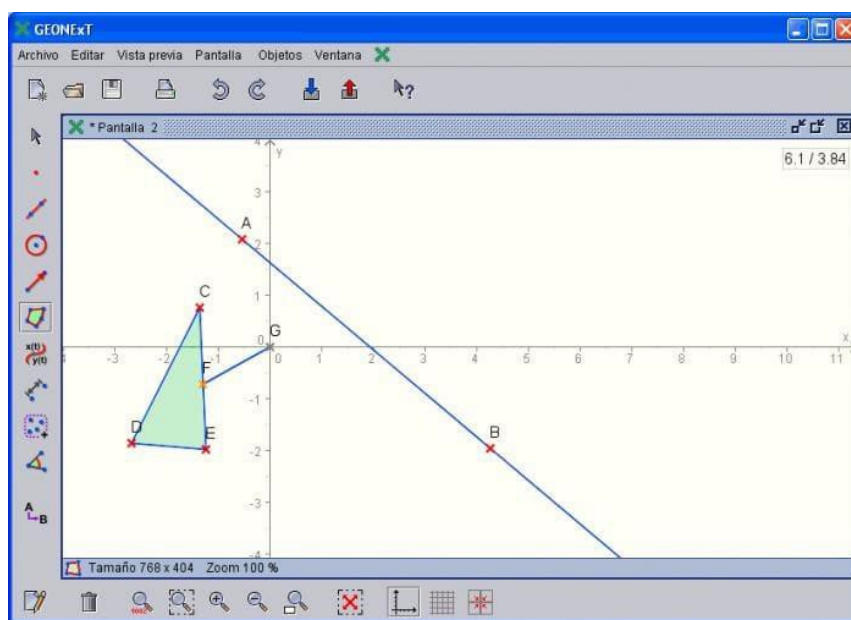


Figura 5 GEONExT

- Regla y Compás C.a.R.

C.a.R. (Compass and Ruler o también Construct and Rule) fue un programa de geometría dinámica desarrollado por Grothmann a partir del año 1989. La construcción se basa en algoritmos potentes y fiables para manejar los objetos y las relaciones geométricas entre ellos, lo

que permite elaborar construcciones geométricas muy complejas. Las prestaciones de este programa son muy numerosas. La posibilidad, en las últimas versiones, de manejar funciones y otros objetos hacen que C.a.R. pueda ser considerado, más allá de la geometría dinámica, como un programa de matemática dinámica, es por esto la doble interpretación de las iniciales (Regla y Compás o también Reglas y Construcciones) Figura 6

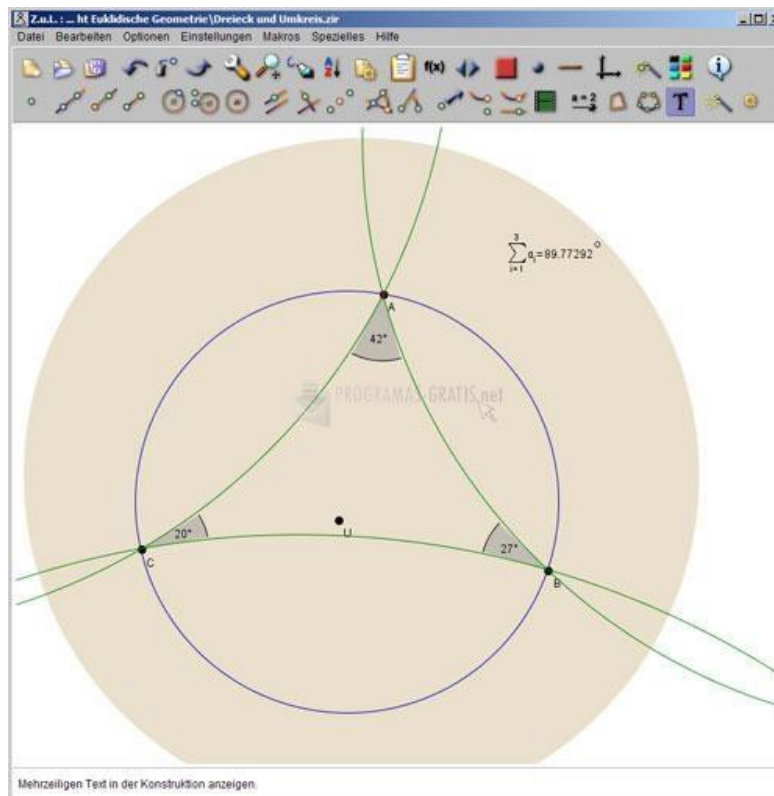


Figura 6 Regla y Compás o también Reglas y Construcciones

- CaRMetal

Es una reestructuración de Regla y Compás. El programa CaRMetal deriva de C.a.R. recogiendo todas -o casi todas - sus prestaciones proponiendo una aproximación diferente desde el punto de vista de la interface gráfica. No se trata de un simple maquillaje de la aplicación - lo que en sí tendría poco interés - sino de un cambio importante en la forma de acceder a las prestaciones. Esta nueva interface proporciona un acceso directo y efectos inmediatos a un buen número de acciones que necesitaban en C.a.R. pasos intermedios. Las construcciones se hacen en CaRMetal

con la ayuda de una paleta principal y de dos "inspectores": uno se ocupa de la gestión de las macros y el otro se encarga de las propiedades de los objetos. Figura 7

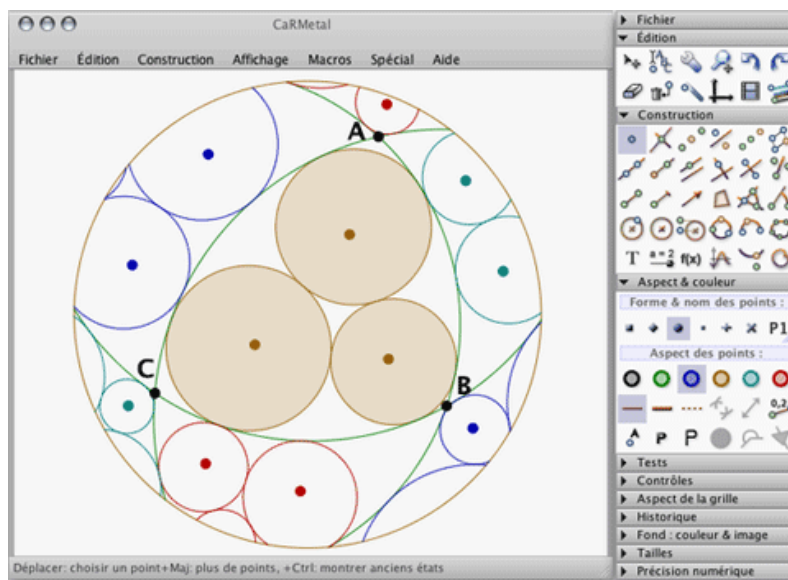


Figura 7 CaRMetal

Conclusiones

Es importante mencionar que las interfaces de estos programas son automáticas, libres y que tienen sus propios tutoriales. Pueden ser utilizados para la resolución de problemas, la modelación, entre otras aplicaciones.

Referencias Bibliográficas

Caraballo, H., & Zulema González, C. Z. (2009). Herramientas para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. Software libre. II Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales.

Mora Arroyo, O. (2012). Diseño de herramientas didácticas en ambientes virtuales de aprendizaje mediante unidades de aprendizaje integrado en Matemáticas. Colombia: Trabajo de grado para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.