

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: Software libre
Recibido: 20/11/2012 | Aceptado: 17/12/2012

Entorno integrado para el trabajo con GNU/Octave

Integrated environment for the work with GNU/Octave

Alexeis Companioni Guerra ^{1*}, Eduardo Cuesta Llanes ¹, Yurenia Hernández Blanco ¹, Vianka Orovio Cobo ², Sandy Días Ramos ²

^{1*} Centro de Software Libre (CESOL). Departamento de Servicios Integrales de Migración, Asesoría y Soporte. Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera a San Antonio de los Baños, km 2 1/2, Reparto Torrens, Boyeros, La Habana, Cuba. CP: 19370. [alexeis, eacuesta, yhblanco}@uci.cu](mailto:{alexeis, eacuesta, yhblanco}@uci.cu)

² Facultad 1. Departamento de Ciencias Básicas. Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera a San Antonio de los Baños, km 2 1/2, Reparto Torrens, Boyeros, La Habana, Cuba. CP: 19370. [vianka, sdiaz}@uci.cu](mailto:{vianka, sdiaz}@uci.cu)

* Autor para correspondencia: alexeis@uci.cu

Resumen

El presente trabajo propone una alternativa viable para la sustitución del asistente matemático de licencia privativa Matlab por el Octave, el cual es un homólogo distribuido bajo licencia GPL. En el primero de los casos, se destaca el número de prestaciones tan elevado que posee y el nivel de integración, extensibilidad y facilidad de uso que incorpora, lo que aporta a que sea el asistente numérico más utilizado mundialmente. Por su parte, el Octave es un asistente matemático previsto de similares funcionalidades que Matlab y con completa compatibilidad; sin embargo, dada la poca interactividad que posee y la carencia de una interfaz gráfica, muchas veces es renegado a la última de las opciones por estudiantes y profesionales. En este contexto, el trabajo muestra las capacidades de un nuevo entorno de trabajo que, tomando como base a Octave, extiende sus posibilidades mediante la interacción con otros asistentes matemáticos. Adicionalmente, se presenta y destaca su importante número de similitudes con el software Matlab.

Palabras clave: asistente matemático, matemática numérica, matemática simbólica.

Abstract

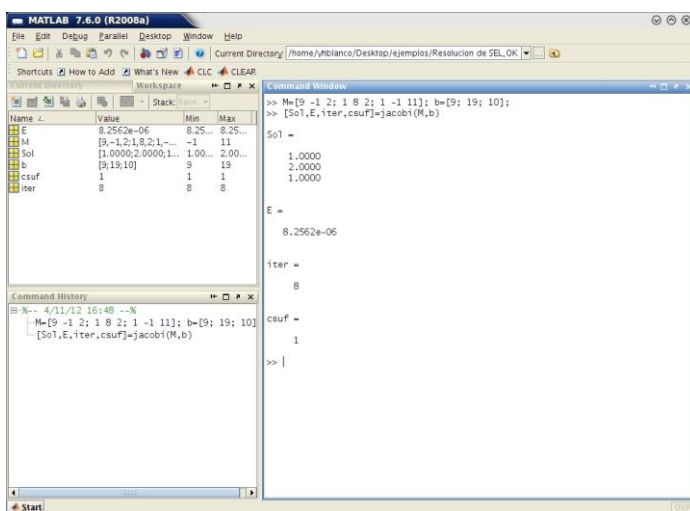
This paper proposes a feasible alternative for replacing the privative software Matlab by Octave, which is a homologous mathematical assistant distributed under GPL license. In the first, It is significant the so high number of features it offers, and the levels of integration, extensibility and ease for using features that it has is highlighted, which constitutes a determining factor as the most widely used numerical assistant software all over the world. Octave is a mathematical assistant with similar functionalities as the ones found in Matlab and it also has full compatibility with that privative software; however, due to its limited interactivity and the lack of a graphical interface, it often constitutes the last option for students and professionals. In this context, the paper shows the capabilities of a new work environment which, having Octave as its groundwork expands its potentials through its interaction with other mathematical assistants. In addition, its significant number of similarities with Matlab is presented and highlighted.

Keywords: mathematical assistant, numerical mathematics, symbolic mathematics.

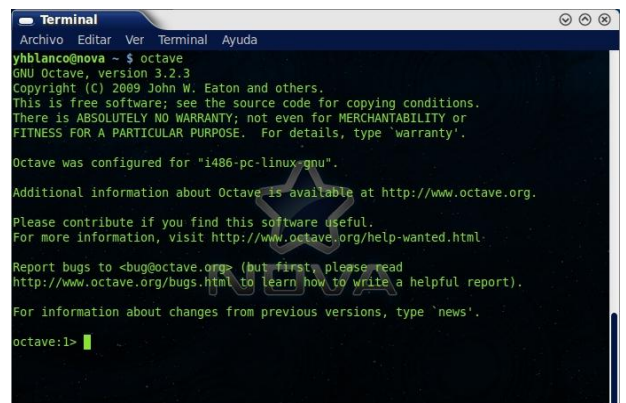
Introducción

Desde hace ya varias décadas instituciones y organismos tanto nacionales de diversos países como internacionales insisten en la tesis de introducir de manera coherente pero acelerada, el empleo de las herramientas computacionales en los procesos de enseñanza y aprendizaje. La UNESCO, por solo citar un ejemplo, en su informe de 1982 indicaba ya lo necesario y efectivo de introducir, incluso la programación básica, en los niveles secundarios de enseñanza como forma de acercamiento del educando a las realidades tecnológicas que se estaban sucediendo.

En épocas más recientes la realidad es otra, el empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la educación es más palpable y entendida universalmente como única vía para lograr una educación de calidad así como un desarrollo científico y tecnológico sostenible (Laborde 2000; Marizol Cuicas *et al.* 2007); por otra parte, muchos retos se imponen dada la inercia en la comprensión de los nuevos paradigmas, cada vez cambiantes, por parte de algunos educadores de los diferentes niveles de enseñanza (Jasso 2004) así como por las dificultades existentes para acceder a diferentes herramientas, tecnologías y medios de enseñanza.



(a)



(b)

Figura 1. Interfaces principales de los asistentes matemáticos Matlab (a) y Octave (b).

Particularmente en nuestro país, un número importante de asignaturas de múltiples carreras del Ministerio de Educación Superior (MES) se imparten con el empleo de herramientas de cómputo y particularmente con asistentes matemáticos ya sean de esencia simbólica o numérica. En el caso particular de estos últimos el más empleado es el Matlab (ver figura 1, a.) dado el elevado número de prestaciones que posee y el nivel de integración, extensibilidad y facilidad de uso que hoy incorpora. Si bien son reales los atractivos en esta herramienta de elevado poder de cálculo, no es menos cierto que la misma posee precios privativos para universidades y centros de investigación o producción fundamentalmente del tercer mundo. Por tal razón y como parte de las acciones para el cumplimiento de lo dispuesto en el acuerdo 084/2004¹ del Consejo de Ministros de la República de Cuba se hace indispensable la búsqueda de una herramienta alternativa de licencia libre para la sustitución del Matlab y que a su vez ponga a merced de los usuarios similares prestaciones. Volviendo la mirada hacia Octave, éste resulta la mejor opción si se busca un software con estas características (Nogueras 2007; Sánchez 2004); sin embargo, analizando la ausencia de una interfaz gráfica (ver figura 1, b.), la poca interactividad que brinda y la carencia de un graficador con elevadas prestaciones, resulta

¹ Mediante este acuerdo se indica al Ministerio de Informática y las Comunicaciones (MIC), la implementación de un proceso paulatino de migración a aplicaciones de código abierto.

conveniente e imperativo, desarrollar alternativas para el trabajo con el mismo. En este contexto, el presente trabajo propone una plataforma que permite la integración de las actividades fundamentales que enrola el empleo del asistente matemático Octave y la extensión de sus potencialidades a través de un efectivo enlace con el asistente de esencia simbólica Maxima(Rus 2012).

Antecedentes

El asistente matemático Matlab

Matlab es un software matemático muy versátil, diseñado especialmente para el trabajo con matrices que ofrece un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) así como un lenguaje de programación propio e interpretado que permite realizar tareas de cómputo de forma relativamente sencilla, así como desarrollar potentes aplicaciones de forma muy rápida. En la actualidad se encuentra disponible para las plataformas Unix, Windows así como Apple Mac OS X y entre sus prestaciones más importantes se encuentran la implementación de las matrices como elemento básico del lenguaje, lo que posibilita una gran reducción del código al no ser necesario implementar el álgebra matricial; la posibilidad de ampliar y adaptar el lenguaje mediante el uso de ficheros “*script*” y funciones, el análisis numérico, el trabajo con gráficos, la implementación de aritmética lógica, y las cajas de herramientas, las cuales comprenden un conjunto de funciones para extender las capacidades del software para resolver problemas específicos en esferas tales como el procesamiento de señales, diseño de sistemas de control, simulación de sistemas dinámicos, estadística, redes neuronales, entre muchos otros (Mathworks 2012).

Si bien son innegables los citados atractivos en dicha herramienta, no es menos cierto que existe una realidad subyacente asociada a los elevados precios que exhibe este software, al término de ser completamente inasequibles por universidades y centros de investigaciones del tercer mundo. Este factor, unido a todas las limitantes que impone la licencia privativas a las que está sujeta, constituyen sobradas razones para pensar en la búsqueda de una alternativa libre como una opción para disipar estos inconvenientes.

El asistente matemático Octave

Octave (o GNU Octave) es un asistente matemático libre de gran utilidad en el campo del cálculo numérico. Es un software de distribución completamente gratuita basado en la filosofía GNU (Eaton 2012; Stallman 2012), y entre las funcionalidades más importantes que incorpora Octave pueden mencionarse:

- ◆ Elevada capacidad para resolver problemas del Álgebra Lineal.
- ◆ Cálculo raíces de ecuaciones no lineales.
- ◆ Integración numérica de funciones.
- ◆ Manipulación de Polinomios.
- ◆ Integración de Ecuaciones Diferenciales.
- ◆ Incorporación de cajas de herramientas.

Emplear Octave como elección ante Matlab, significa en primer término, gozar de todas las libertades que el software libre ofrece. Cualquier persona con una computadora y conexión a internet, puede emplear Octave sin restricción alguna. En la actualidad se cuenta con versiones de Octave en extremo compatibles con Matlab. Diversos autores se acogen a la idea de poder comenzar a trabajar en uno de estos asistentes y poder continuar más tarde en el otro sin inconvenientes. Esta ventaja es hoy inexistente en otros asistentes numéricos como Scilab, por solo citar el caso más significativo (Baudin 2011; Scilab-Enterprises 2012).

La interfaz gráfica de Octave

El camino a recorrer en aras de confeccionar un producto con características similares al entorno de trabajo de Matlab es aún bastante largo y escabroso. Numerosos proyectos se han trazado la meta de darle vida a un ambiente capaz de impregnarle a Octave la facilidad de uso que hoy incorporan otros asistentes matemáticos y de esta manera brindarle al usuario final la mayor facilidad de uso posible, y a la vez, recobrar el espacio cedido por Octave ante la dinámica del mundo. Hoy Octave cuenta con varios ambientes disponibles entre los que se pueden mencionar Octavede, Goctave, Joctave, OctaveWorkShop, Yaog, Koctave y QtOctave (Gerlach 2012; Loisel 2012; Lucas 2012; Raiskila 2012; Straight 2012; Swensen 2012), muchos de los cuales subsanan el inconveniente antes mencionado y abren muchas puertas hacia un futuro de entera libertad. No obstante; en la actualidad ninguna de estas propuestas posee la adecuada interactividad y robustez para ser comparados con Matlab. QtOctave constituye hasta hoy la aplicación que mayor funcionalidad e interactividad le ha proporcionado a Octave; sin embargo, posee un gran número de errores de programación así como en el flujo de intercambio con Octave que limita de manera sustancial su utilización a gran escala (Pérez 2009).

Resultados y discusión

La plataforma de trabajo EIDMAT

Para dar respuesta a la situación presentada se desarrolló el ambiente de trabajo EIDMAT² el cual consta en su interface principal de similares prestaciones que Matlab y un diseño totalmente centrado en el usuario final. Para su construcción se empleó el lenguaje de programación Python así como la librería gráfica GTK; lo cual responde esencialmente a razones de extensibilidad y portabilidad de la aplicación. Los patrones para el diseño del ambiente de trabajo siguen el principio de similitud con Matlab a modo de propiciar un entorno visual de apariencia retocada y de esta manera no generar grandes dificultades a aquellos usuarios que actualmente trabajan con Matlab en nuestras instituciones y por razones prácticas deseen migrar sus trabajos y continuar laborando sobre la plataforma EIDMAT. De modo adicional, se utiliza el inglés como lenguaje base de la aplicación por compatibilidad con Octave y su documentación.

Un elemento de suma importancia que incorpora EIDMAT es la interacción con el asistente matemático de esencia simbólica Maxima. Con este agregado EIDMAT pone a disposición de los usuarios (educadores, educandos y especialistas de diversas esferas del conocimiento) un sin número de posibilidades adicionales a las que hoy brinda Octave por sí solo y la totalidad de las soluciones similares hoy distribuidas a través de la red. Las mejoras se centran en la extensión del paquete “*symbolic*” que hoy se encuentra en los repositorios de Octave y que posee prestaciones muy limitadas ante las exigencias del mundo moderno (Community 2012). Mediante esta extensión EIDMAT otorga la posibilidad de llevar a cabo, desde su propio ambiente, la derivación, integración, cálculo de límites, evaluaciones entre otro elevado número de actividades hoy concebidas en el universo de la matemática simbólica (Pérez 2009).

Breve comparación entre las interfaces de EIDMAT y Matlab

Como se planteó en el epígrafe anterior, el patrón para el diseño del ambiente de trabajo de la aplicación que se siguió fue la similitud con el asistente Matlab. Este hecho es muy significativo toda vez que en la mayor parte de los intentos anteriores fue pasado por alto este detalle con un impacto significativo en el usuario final. En la figura 2 (a) y (c) se

² EIDMAT (v0.2). Depósito legal facultativo de obras protegidas. Registro: 2153-2010.

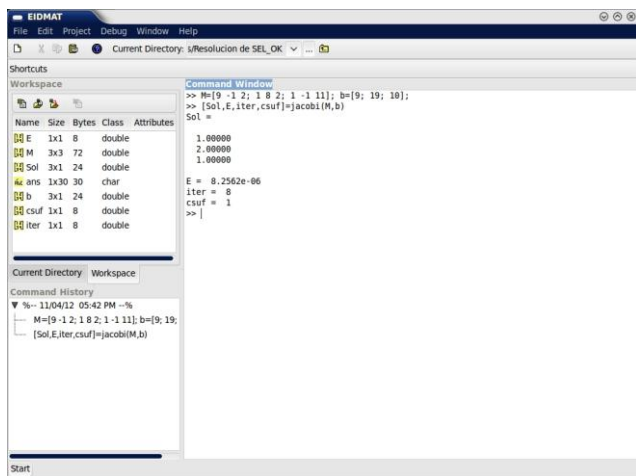
EIDMAT (v0.3). Depósito legal facultativo de obras protegidas. Registro: 2376-2011.

exponen las ventanas principales y de ayuda que pone EIDMAT a disposición de los usuarios donde puede notarse la elevada similitud entre estas ventanas y las correspondientes de Matlab (figura 2, b. y d.). Además, puede notarse la estructuración de los accesos a la ayuda de Octave, aspecto que en soluciones anteriores ha resultado muy deficiente.

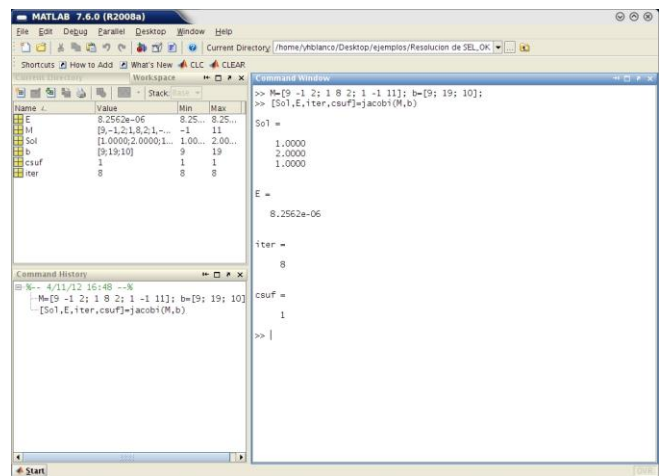
Revisando en detalles la ventana principal de EIDMAT, pueden destacarse los elementos:

- ◆ Menú principal y de accesos rápidos
- ◆ Barra de accesos directos
- ◆ Ventana de comandos
- ◆ Historial de comandos
- ◆ Directorio de trabajo (o activo)
- ◆ Espacio de trabajo
- ◆ Menú inicio

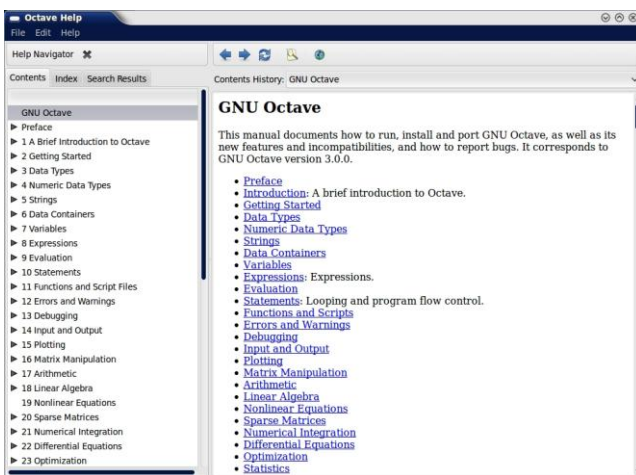
Estos están todos presentes en Matlab a partir de su versión 7.0.



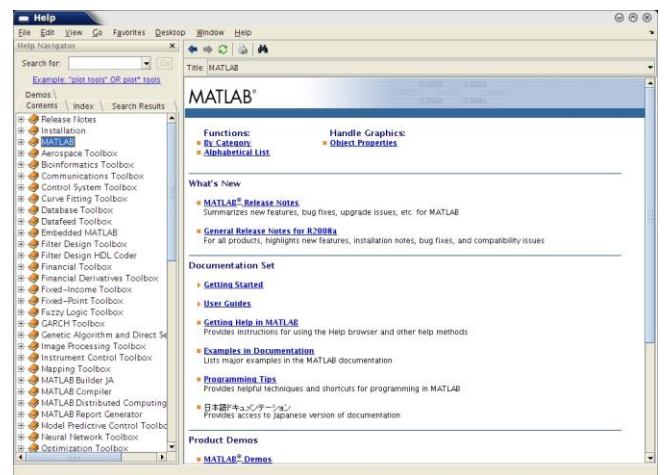
(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 2. Ambientes de trabajo y ventanas de ayuda correspondientes a EIDMAT (a) y Matlab (b).

Un elemento de elevada importancia lo constituyen también las características y prestaciones del espacio de trabajo. EIDMAT posee un espacio de trabajo muy similar al de Matlab (figura 3, a.), el cual además de presentar las variables creadas junto a un conjunto de informaciones sobre ellas, permite la importación de variables guardadas previamente por Octave o incluso Matlab mediante la ejecución de un asistente diseñado para estos fines (figura 3, b.). Este elemento constituye también una novedad en nuestra propuesta como también lo constituyen la ventana de

edición y debug de código que se muestra en la figura 3, c) (Hernández *et al.* 2012) y la conexión con el asistente Maxima (figura 3, a) (Pérez 2009).

Mediante el acceso a las opciones disponibles en la ventana de edición y debug de código los usuarios de EIDMAT incrementan significativamente la velocidad de creación de funciones y *scripts* a través del uso del resaltado, el autocompletamiento de código y las opciones más comunes de debug disponibles en los IDE de desarrollo modernos (Hernández, Cuesta and Companioni 2012). De manera adicional, con la conexión a Máxima desde el ambiente de EIDMAT se extienden de manera significativa las potencialidades de Octave como asistente para la docencia y la investigación (figura 3, a). En la actualidad las capacidades de la caja de herramientas de matemática simbólica que incorpora Octave implementa un reducido número de funcionalidades del amplio espectro de esta matemática y en otros casos las funciones disponibles no se encuentran lo suficientemente desarrolladas como en otros ambientes (*e.g.* la función *subs*). Por esta razón, la extensión de Octave a través de EIDMAT se convierte en una oportunidad de desarrollo que asegura la sostenibilidad de la propuesta de Octave como sustituto del asistente Matlab en nuestras instituciones científicas y educacionales fundamentalmente.

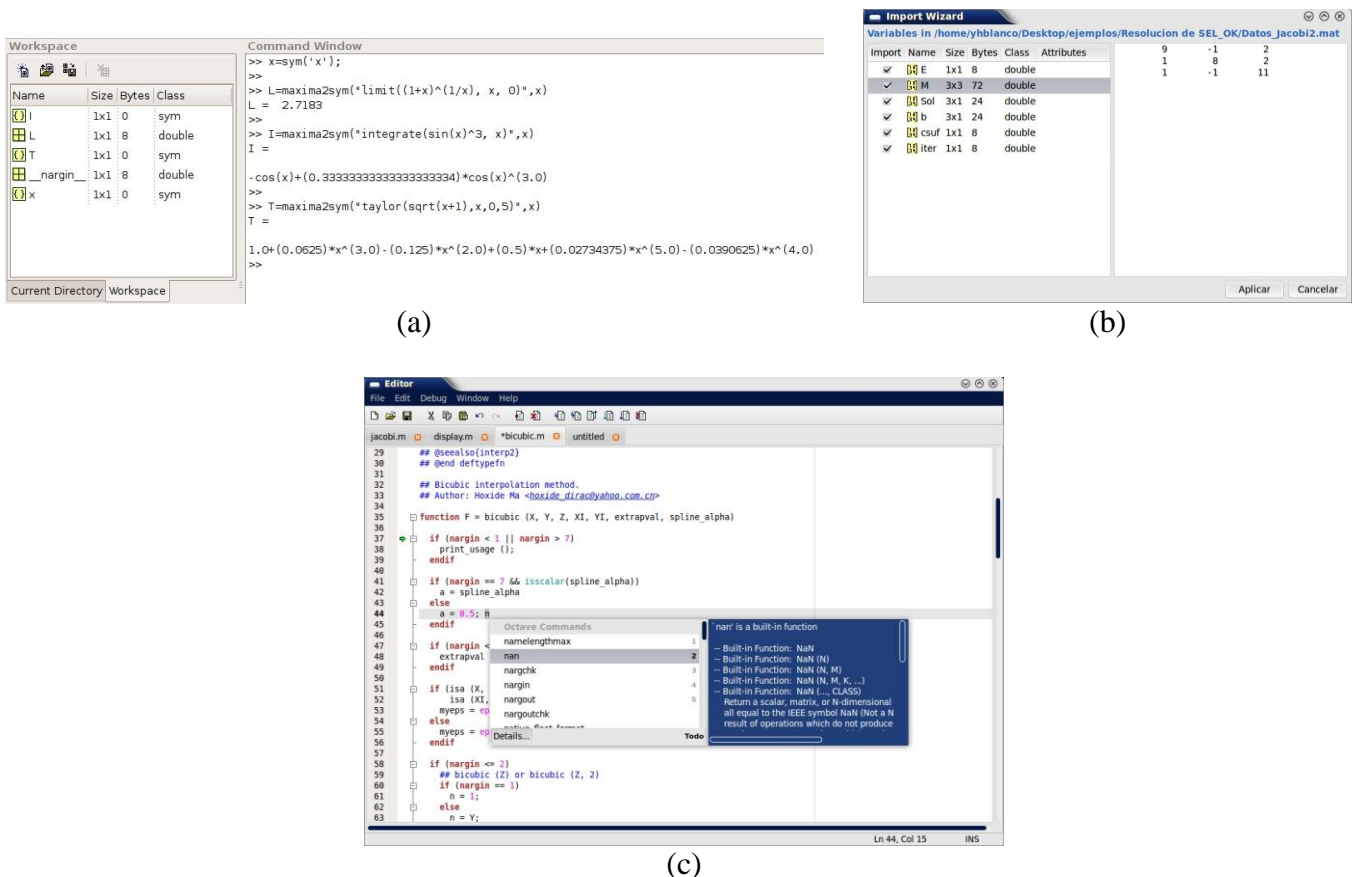


Figura 3. Elementos del ambiente (a, b) y ventana de edición y debug de código (c) correspondientes a EIDMAT.

Conclusiones

La rápida y efectiva introducción de las TICs, y las herramientas de cálculo como parte de éstas, en los procesos de enseñanza y aprendizaje así como de investigación son hoy una necesidad incuestionable para un buen desempeño científico y académico. En este trabajo se realizó un análisis en torno a las realidades que subyacen tras el empleo de la herramienta de cálculo científico Matlab de modo particular así como de la variante más apropiada existente hoy capaz de sustituirla como parte de los procesos de migración que emprenden hoy multitud de centros educacionales y

de investigación de nuestro país. Se comentó además sobre los inconvenientes de las herramientas hoy disponibles para complementar el trabajo con Octave y se propuso la plataforma EIDMAT quien de conjunto con el asistente matemático Octave constituye un potencial sustituto del costoso software. De manera adicional, se mostraron las innumerables similitudes de la interface de EIDMAT con la de Matlab así como su similitud en torno a funcionalidades y disponibilidad de ayuda lo cual es indispensable si se pretende tenerlo en cuenta como parte de algún proceso de migración a gran escala. Finalmente, se mostró las capacidad de EIDMAT para extender las posibilidades de cálculo de Octave y abrir las puertas de los usuarios al mundo de las matemáticas simbólicas sin tener que renunciar a su ambiente familiar y de fácil uso.

Para trabajos futuros se proyecta la incorporación una nueva extensión para EIDMAT a través de la cual puedan ampliarse las posibilidades de trabajo estadístico mediante de su interrelación con el asistente R.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer a los profesores del Departamento Central Metodológico de Matemáticas de la Universidad de las Ciencias Informáticas por su apoyo en las pruebas funcionales de la aplicación así como otras muchas validaciones durante el proceso de desarrollo.

Referencias

- BAUDIN, M. Introduction to Scilab [online]. Digiteo, Consortium Scilab, 2011. Available from World Wide Web: www.scilab.org/content/download/1754/19024/file/introscilab.pdf.
- COMMUNITY, T.O. Symbolic toolbox. *Extra packages for GNU Octave*. [online]. [Consultado en: 2012]. Disponible en: <http://octave.sourceforge.net/symbolic/index.html>.
- EATON, J.W. GNU Octave. [online]. [Consultado en: 2012]. Disponible en: <http://www.gnu.org/software/octave/>.
- GERLACH, S. KOctave. [online]. [Consultado en: 2012]. Disponible en: <http://sourceforge.net/projects/k octave/>.
- HERNÁNDEZ, Y., CUESTA, E. AND COMPANIONI, A. 2012. EDITOR DEPURADOR DE CÓDIGO OCTAVE INTEGRADO A LA PLATAFORMA EIDMAT. In *Proceedings of the VI Taller de Física y Matemática Computacional, UCIENCIA2012*, La Habana, Cuba2012.
- NOGUERAS, G.B. Octave: Una alternativa real a Matlab a coste cero. Fluid Dynamics Group, UPM. 2007. [Madrid, Spain], pp. 1-7. Disponible en: http://torroja.dmt.upm.es/media/files/paper_logrono.pdf.
- JASSO, J. Teacher Training with Cabri Geometre. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 2004.
- LABORDE, C. 2000. Why technology is indispensable today in the teaching and learning of mathematics? In *Proceedings of the T3 World-Wide Conference*, Tokyo, Japan2000.
- LOISEL, S. Octave Workshop. [online]. [Consultado en: 2012]. Disponible en: <http://sourceforge.net/projects/octave-workshop/>.
- LUCAS, P.L. QtOctave un Front-End para Octave. [online]. [Consultado en: 2012]. Disponible en: <https://forja.rediris.es/projects/csl-qt octave/>.
- MARIZOL CUICAS, EDIE DEBEL, LUISA CASADEI AND ÁLVAREZ, Z. El software matemático como herramienta para el desarrollo de habilidades del pensamiento y mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas. *Actualidades Investigativas en Educación*, 2007, vol. 7, no. 2, p. 1-34.

- MATHWORKS, T. Matlab. [online]. [Consultado en: 2012]. Disponible en: <http://www.mathworks.com/>.
- PÉREZ, L.A. MECANISMO DE INTEGRACIÓN ENTRE ASISTENTES MATEMÁTICOS DE NATURALEZA SIMBÓLICA Y NUMÉRICA: UNA PROPUESTA DESDE EL SOFTWARE LIBRE. Tesis de Maestría, Facultad 10, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba, 2009.
- RAISKILA, K. Yaog. [online]. [Consultado en: 2012]. Disponible en: <http://sourceforge.net/projects/yaog/>.
- RUS, D.L. Maxima, a Computer Algebra System. [online]. [Consultado en: 2012]. Disponible en: <http://maxima.sourceforge.net/>.
- SÁNCHEZ, R.G. Software libre vs. Software propietario: programando nuestro futuro. Historia Actual Online, 2004, no. 2, p. 125-140.
- SCILAB-ENTERPRISES. Free Open Source Software for Numerical Computation. [online]. [Consultado en: 2012]. Disponible en: <http://www.scilab.org/>.
- STALLMAN, R. GNU General Public License. [online]. [Consultado en: 2012]. Disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/GNU_General_Public_License.
- STRAIGHT, K. GOctave. [online]. [Consultado en: 2012]. Disponible en: <http://12.32.54.90/goctave/index.html>.
- SWENSEN, J. Octavede. [online]. [Consultado en: 2012]. Disponible en: <http://sourceforge.net/projects/octavede/>.