

Perfeccionamiento de un nuevo simulador interactivo, bajo software libre gnu/linux, como desarrollo de una nueva herramienta en la enseñanza y aprendizaje de la física



Harley J. Orjuela Ballesteros¹, Alejandro Hurtado Márquez¹

¹Grupo de Investigación Física e Informática Fisinform, Facultad de Ciencias y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas,, Carrera 3 No.26 A - 40, Bogotá, Colombia.

E-mail: hlorjuelab@correo.udistrital.edu.co, ahurtado@udistrital.edu.co

(Recibido el 22 de Diciembre de 2009; aceptado el 23 de Enero de 2010)

Resumen

Con el fin de proponer nuevos mecanismos e instrumentos en la enseñanza de la física este documento pretende divulgar el simulador físico Interactivo STEP, creado bajo ambiente GNU/Linux (código abierto), por el grupo The KDE Education Project (Kde-Edu) y modificado e implementado (bajo la autorización y cooperación de Kde-Edu) por el grupo de investigación colombiano Fisinform, pues con el fin de lograr comprender y explicar las ciencias físicas se requiere el manejo adecuado de diferentes aspectos como lo son: el lenguaje verbal y matemático, los implementos de laboratorio, aplicación, manejo y desarrollo de nuevas herramientas didácticas como aplicativos, "fislet" (physlet) y software educativo.

Palabras clave: Física General, Enseñanza, Software.

Abstract

With the purpose of proposing new mechanisms and instruments in the teaching of the physics this document it seeks to disclose the Interactive physical pretender STEP, created ambient first floor GNU/Linux (open code), for the group The KDE Education Project (Kde-Edu) and modified and implemented (under the authorization and cooperation of Kde-Edu) for the group of investigate-ción Colombian Fisinform, because with the purpose of being able to understand and to explain the physical sciences the appropriate handling of different aspects it is required like they are it: the verbal and mathematical language, the laboratory implements, application, handling and development of new didactic tools as application, "fislet" (physlet) and educational software.

Keywords: General Physics, Teaching, Software.

PACS: 01.55.+b, 01.40.gb, 01.50.hv.

ISSN 1870-9095

I. INTRODUCCIÓN

El manejo de software educativo enfocado a la enseñanza y divulgación de la física, ha generado un sin fin de debates al interior de la comunidad académica nacional, respecto al uso o no de herramientas computacionales como Interactive Physics, Working Model, entre otros, programas que contienen un gran y muy atractivo entorno visual adecuado para ciertos procesos de enseñanza, pero a su vez presentan ciertos tipos de restricciones de índole legal, las denominadas *licencias*; es decir, se necesita un permiso de manejo, limitando el papel educativo que deben tener éste tipo de herramientas didácticas. Ahora bien, esta limitante crece cuando se pretende *mejorar, modificar, implementar algún cambio*. Es en este punto en donde se requiere crear una nueva forma de concebir *el software educativo*.

Con lo anterior el grupo de investigación *Física e informática - Fisinform* se propuso desarrollar y perfeccionar nuevos paquetes informáticos educativos (*Código abierto*) como (STEP) en su estructura y en su uso para así ayudar a replantear el concepto de programa educativo bajo la filosofía de software libre, todo esto enfocado a la enseñanza y aprendizaje de la Física.

II. MOTIVACIÓN

Al ser el software libre una herramienta a favor de la enseñanza y la formación de personas, como lo ha promulgado en un sin fin de conferencias, artículos y libros, **Richard Matthew Stallman** creador del concepto *Gnu/Linux*, y *casualmente licenciado en física de la Universidad de Harvard*, se hace imprescindible una búsqueda mas soberana, libre de requerimientos legales y <http://www.journal.lapen.org.mx>

Harley J. Orjuela Ballesteros, Alejandro Hurtado Márquez

aún mas, con la libertad de diseño [1], con la libertad de divulgarla. Es aquí, donde STEP un software 100% código abierto bajo entorno GNU/LINUX entra en este proyecto y más allá de esta particularidad, dicho simulador cuenta con un alto grado de precisión en el desarrollo y análisis de gráficos que permiten dar interpretación a fenómenos de la física.

En la experiencia adquirida en las clases dictadas en la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, a estudiantes de tecnología en sistematización de datos, se comprobó que la comprensión de conceptos físicos-mecánicos tienen mayor éxito cuando existe un análisis gráfico de los fenómenos a observar [2].

III. ESTADO DEL ARTE

A. Nivel Mundial

Existen infinidad de proyectos educativos bajo sistemas libres, entre los más importantes se pueden destacar los siguientes [3]:

- *Edubuntu*: es una distribución de Linux y una reciente rama de Ubuntu Linux diseñada para su uso en ambientes escolares.
- *SchoolForge*: es una coalición de grupos de desarrolladores de software libre, que buscan difundir el uso de software y contenidos abiertos en sistemas educacionales alrededor del mundo.
- *Educalibre*: EducaLibre es una apuesta de la comunidad educativa chilena en torno al uso del Software Libre para canalizar la difusión y producción libre de conocimiento y así elevar de forma continua el logro educativo y generar igualdad de condiciones en el acceso a aprendizaje de calidad.
- *KDE Edutainment*: El proyecto KDE Edutainment está diseñado para la creación de software libre educativo basado en KDE. Este proyecto está pensado principalmente para ser utilizado en niños y jóvenes de 3 a 18 años, pero además entrega aplicaciones para que sean utilizadas por profesores.

B. Nivel Nacional

En Colombia los grupos consolidados en el desarrollo software libre se encuentran ubicados en las principales universidades del país en los cuales se destacan:

GLUV - Grupo Linux Universidad del Valle

GLUD - Grupo Linux Universidad Distrital

GLUC - Grupo Linux de la Universidad del Cauca

C. Acerca de Step

¿Qué es STEP?, ¿Qué lo hace tan especial?. Más que un simulador Físico, STEP es una herramienta educativa en la enseñanza de la física, pero con algunos detalles que resaltan su papel educativo, entre los más relevantes se

puede destacar el hecho de ser un software libre, además ser de Código abierto (open source), lo que permite modificar parcial o completamente su código fuente. Las simulaciones desarrolladas en este software educativo se centran en aspectos teóricos de la física, principalmente en **Física Mecánica, Electroestática, Termodinámica y Dinámica Molecular**, entre las principales características sobresalen las siguientes:

- Simulación de tópicos de mecánica clásica en dos dimensiones [4].
- Partículas, resortes deformables, fuerza gravitacional y fuerzas de Coulomb, Cuerpos rígidos.
- Dinámica molecular (en la actualidad el uso del potencial Lennard-Jones): gas y líquidos, la evaporación y la condensación, el cálculo de cantidades macroscópicas y sus diferencias.

En resumen movimientos de partículas, cuerpos, flujos y gases obedeciendo las leyes de la física.

IV. METODOLOGÍA USADA EN EL PROYECTO

A. Consulta Bibliográfica

Es de suma importancia familiarizarse con nuevas tecnologías como lo es Gnu/linux, como también estar enterado de las últimas tendencias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, para así estar vanguardia científica y tecnológica del país.

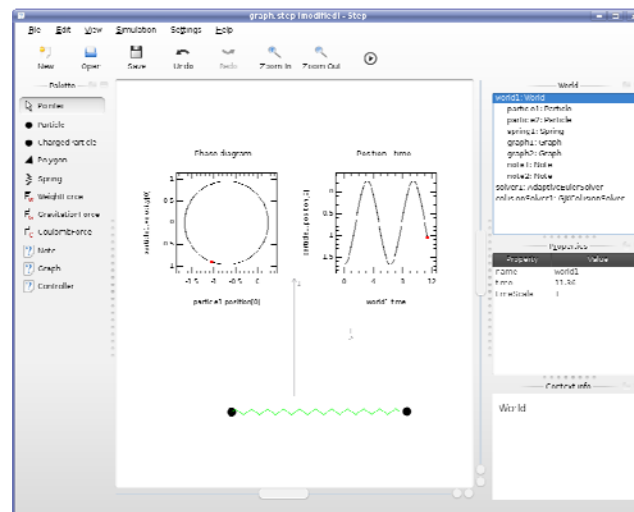


FIGURA 1. Step, en su primera versión (Beta).

Por ello, en esta fase se buscó la apropiación del suficiente material bibliográfico existente en libros, artículos y medios virtuales oficiales (*páginas web, blog's, foros, y demás*), recopilando información acerca de conceptos de software libre, su uso, su desarrollo y ante todo su filosofía en la educación y en la enseñanza de las ciencias.

B. Análisis, manejo del Software y desarrollo de aplicativos en entorno Gnu/linux

Para realizar cambios en una teoría, en un proyecto, en una idea, en un software, es prescindible conocerla, entenderla, analizarla, aplicarla, y así tener el suficiente criterio de replantearla, mejorarla o cambiarla.

Bajo este orden de ideas, en la segunda fase de esta investigación, se propuso trabajar con este software en su estado base, ver figura 1, para determinar los cambios necesarios, las mejoras que se crean pertinentes, esto bajo la supervisión de los directores de los grupos de investigación, dichos cambios estuvieron guiados en segunda instancia por la bibliografía consultada y así no ir en contra de los lineamientos educativos vigentes.

C. Creación del nuevo entorno gráfico (iconos) y modificación de las librerías de STEP

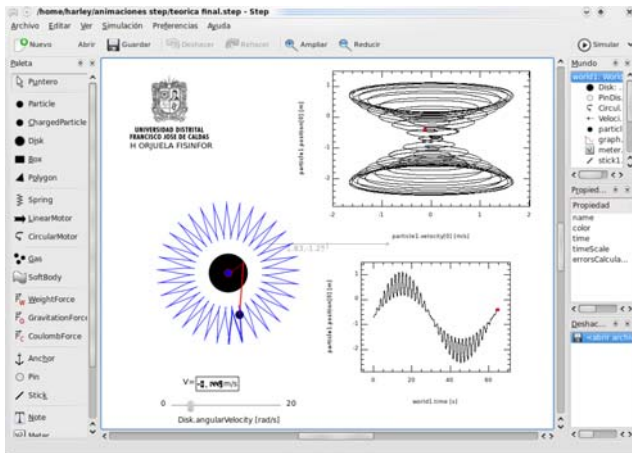


FIGURA 2. Versión definitiva de Step.

Una vez familiarizado con el ambiente, el entorno, y el programa computacional, se continuó cambiando su entorno gráfico, es decir, se modificaron y se crearon nuevos iconos con programas de edición gráfica libre como (*SkI, Inkscape*), una vez realizados estos cambios gráficos, se incluyeron nuevas librerías y se simplificaron otras, se administro el producto final "*La nueva versión de STEP*", ver figura 2, en todos los repositorios oficiales de KDE, dejando registro de cada uno de los cambios realizados y consignando el nombre de la Universidad Distrital como portadora de avance tecnológico y académico a nivel mundial.

Se creó una página web (<http://proyectostep.tk>), ver figura 3, que junto a la página central de KDE-EDU (<http://edu.kde.org/step/>), se publicaron todos y cada uno de los avances, propuestas y demás aspectos relacionados con el proyecto. Dicha página tiene un control del número de visitas conteo mensajes, para determinar tanto el impacto social como educativo del proyecto.



FIGURA 3. Página Web Proyecto Step.

D. Implementación a Nivel Mundial del software en la más reciente versión de KDE 4.2 - 4.3

Con los cambios hechos, autorizados por parte de los directores del proyecto, aprobados por el grupo The KDE Education Project (*Kdeedu*), se implementaron en todos los repositorios mundiales el nuevo software, y es en este punto donde se vieron los avances, el desarrollo, del proyecto, y finalmente se consignó en dichos repositorios el aporte del grupo de Física e Informática Fisinfo en el desarrollo de este software ver Figura 4.

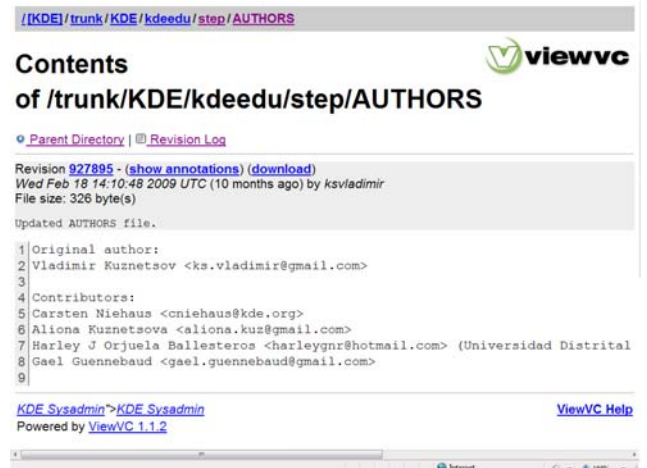


FIGURA 4. Aporte y perfeccionamiento de Step (Autores) [5].

V. CONCLUSIONES

En este punto final, se consignó de manera virtual (*página web*), todo lo desarrollado con el denominado **PROYECTO STEP**, ver figura 3, y allí se vislumbra a nivel nacional y mundial los cambios propuestos y logrados al inicio de la misma.

Harley J. Orjuela Ballesteros, Alejandro Hurtado Márquez

Es difícil predecir en qué dirección se moverá la informática como elemento fundamental en el avance de la ciencia, mientras la investigación en la enseñanza de la Física muestra que los avances tecnológicos no conllevan necesariamente a una mejora en el aprendizaje en estas áreas de conocimiento [6], pero a su vez se ha comprobado que estas herramientas son consistentemente necesarias para predecir, manejar, entender gráficamente como numéricamente aspectos relevantes en la física en general.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar su agradecimiento a los Compañeros integrantes de los grupos The KDE Education Project (Kdeedu) y del Grupo de Investigación Física e Informática FISINFOR por sus comentarios y sugerencias.

REFERENCIAS

[1] Stallman, R., *Software libre para una sociedad libre* (Traficantes de Sueños, 1ra. Edición, Madrid, 2004)

[2] Orjuela B., Harley. *et al.*, *Desarrollo De Step, Un Nuevo Simulador Interactivo, Como Una Propuesta Alternativa En El Perfeccionamiento De Herramientas En La Enseñanza De La Física*. (Memorias Simposio Centroamericano y del Caribe de Física XXVIII CURCCAF. San José, Costa Rica, 2009.)

[3] Edu-Linux. <<http://www.edulinux.cl>>, Consultado el 4 de julio de 2009.

[4] Orjuela B., Harley *et al.*, *Curva de Bowditch de un sistema de dos osciladores Simétricos, analizado y modelado bajo interfaz gráfica libre*. (Memorias Simposio Centroamericano y del Caribe de Física XXVIII CURCCAF. San José, Costa Rica, 2009.)

[5] The KDE Education Project (Kde-Edu) (repositorios). <http://websvn.kde.org/trunk/KDE/kdeedu/step/AUTHOR_S?view=markup>, Consultado el 4 de Diciembre de 2009.

[6] Hurtado, A. *FÍSICA E INFORMÁTICA: Una opción didáctica integradora en la enseñanza aprendizaje de la física*. (Memorias Simposio Centroamericano y del Caribe de Física XXVIII CURCCAF. San José, Costa Rica, 2009).