



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOF 2014

Nuevos escenarios
en la enseñanza de la ingeniería

Cartagena de Indias, 7 al 10 de octubre de 2014
Centro de Convenciones Cartagena de Indias

LOS MICRO MUNDOS VIRTUALES COMO APOYO AL PROCESO DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN MEDIA

Martha Liliana Torres Barreto

Universidad de Santander
Bucaramanga, Colombia

Omar Jair Pinto Cuadros, Jorge Eduardo Ochoa Buitrago

Universidad Cooperativa de Colombia
Bucaramanga, Colombia

Resumen

En los últimos años los mundos virtuales, un nuevo género de videojuegos, se han convertido no sólo en un medio de esparcimiento que proporciona momentos de ocio a niños, jóvenes y adultos, sino que también se están configurando como importantes herramientas basadas en tecnologías de información y comunicaciones que, asistidas correctamente, pueden servir de apoyo en procesos de aprendizaje de diversos aspectos de interés. En concreto, en uno de los segmentos poblacionales de mayor aceptación de los videojuegos, el de la edad escolar, los micro mundos están incursionando como potentes y atractivas herramientas que servirán al docente en su propósito de compartir conocimientos en sus clases, y complementar mediante nuevas tecnologías, el proceso de aprendizaje de niños y jóvenes, incluso en temas para los que es muy complicado despertar el interés, como lo es en concreto: los valores familiares en el actual siglo XXI. En este artículo se muestra un ejercicio conjunto realizado entre la Universidad Cooperativa de Colombia, y el colegio INEM de Bucaramanga, quienes aunaron esfuerzos junto con TECNOPARQUE SENA, para reforzar el proceso de aprendizaje de valores relacionados con la familia, utilizando para ello un micro mundo que motiva y anima a los estudiantes y a los padres de familia, en cuanto al conocimiento y aplicación de valores tan necesarios a día de hoy, y quizá tan olvidados, como el respeto, la tolerancia, la responsabilidad y el amor. El micro mundo (titulado MICVALHUM), se desarrolló utilizando el motor de videojuegos UNITY y el software de animación CINEMA4D, e integrando a un equipo multidisciplinar que incluyó: docentes de educación media, ingenieros de sistemas, diseñadores gráficos y pedagogos, todos trabajando en pro de conseguir una herramienta que sirviera de apoyo al macro proyecto de "Refuerzo de valores" que se adelanta en el colegio caso de estudio.

La metodología de desarrollo utilizada fue SUM y en esta primera fase, se generaron tres niveles, que contienen 4 mini juegos, recreados en un escenario ambientado con valores, un personaje principal y varios secundarios que interactúan de forma coordinada y llamativa para el público objetivo, (estudiantes entre 10-16 años y sus padres). La concepción de MICVALHUM contempla implicar en el juego no solo a los hijos, sino también a los padres, quienes serán co-responsables de cultivar los valores en sus hogares. El micro mundo se ha validado mediante una versión beta y el posterior *gameplay* con un subconjunto de estudiantes del colegio, y se han hecho los ajustes necesarios. Con los resultados se espera contribuir a afianzar los valores tratados, en el grupo de referencia, y de cara al futuro se pretende: (a) incrementar el número de niveles del micromundo, (b) Apoyados en la Facultad de Psicología, hacer mediciones sobre un grupo de estudio, antes, durante y después de periodos de juego para intentar medir el efecto real del mismo con base en patrones de conducta del grupo estudiado.

Palabras clave: micro mundos; videojuegos; educación media; ingeniería; valores

Abstract

During the last years the microworlds have not only emerged as entertainment scenarios for young and old people, but also as powerful IT-based tools that may support learning processes in different fields of knowledge. Among young students, videogames and micro-worlds are widely accepted and used by a high percentage of them, creating an opportunity for academics and teachers to share their knowledge and provide a complement to the traditional teaching tools, especially for those kind of subjects in which are particularly difficult to get the interests of young people, as the human values. This paper presents a joint exercise among Universidad Cooperativa de Colombia, Colegio INEM and Tecnoparque SENA, which aim was to create a micro-world based on the needed human family-values as: tolerance, respect, responsibility and love. The purpose was to integrate school students and their parents in playing the micro-world, in order to work together for the reinforcement of missing family values.

The micro-world was created by Computer science engineering students of Universidad Cooperativa de Colombia, and, among other members, the team included engineers, educators, teachers, parents, students from 10-16 years and IT experts. SUM was used as a development methodology, and as platforms: CINEMA 4D and UNITY were explored. As a result, 4 mini-games were obtained, which included a main character and 7 secondary ones, fully attractive and settled up scenarios that have the intention to draw the attention not only of school students, but also of their parents. A beta version was created and a gameplay offered to a set of school students. After several iteration, errors were corrected and the micro-world was adjusted to better fit the real necessities demanded by school and students. For the near future it is expected to (a) Add new mini-games to the actual micro-world, (b) Together with the psychology faculty, plan to measure the real impact of playing the micro-world.

Keywords: microworlds; videogames; scholars; engineering; values

1. Introducción

Evolución de los videojuegos

Se puede considerar que el concepto de videojuego tiene sus orígenes en los años 40, con la creación por parte de Estados Unidos de un simulador de vuelo que tenía como propósito el entrenamiento de pilotos. A partir de entonces empiezan a suceder eventos que hasta día de hoy sólo dejan ver una evolución constante de este género. En sus verdaderos inicios, en concreto en 1952, el matemático Alan Turing generó un programa que permitía jugar ajedrez por computador, en 1969 se marca un hito con el nacimiento del microprocesador, que hace que los computadores optimicen espacio de almacenamiento y reduzcan sus precios, y además contribuyeron a que los videojuegos ofrecieran mejores herramientas y mayor rapidez. En 1972 se lanza al mercado el video juego PONG, que ofrecía al usuario la posibilidad de jugar partidas sucesivas de Ping Pong; en 1977 ATARI, lanza el primer cartucho que contenía un conjunto de videojuegos, y en 1986 NintendoTM presenta una notable mejora en los sistemas de video juegos, apoyándose en los avances tecnológicos hasta esa fecha. Esta evolución comporta igualmente una cadena de avances en cuanto a las temáticas de videojuegos según su generación (Bayley, 1996); así, en una primera generación de videojuegos se desarrollan juegos de tipo Arcade, basados en un modelo conductista focalizado en el comportamiento del usuario, y que están orientados a desarrollar habilidades básicas; mientras que en la una segunda generación se crean juegos basados en la percepción y en un proceso de reflexión por parte del usuario; en este caso se trata de un modelo constructivista que demanda interactividad por parte de quien lo juega. Finalmente, la tercera generación de videojuegos exhibe juegos basados en contextos abiertos, mundos virtuales, juegos colaborativos, basados en un aprendizaje sociocultural localizado que persigue la participación colectiva. Es precisamente en ese contexto de tercera generación en donde se sitúa el ejercicio realizado que se expone en este artículo.

Software educativo

En esta categoría se consideran conjuntos de herramientas que permiten adquirir competencias académicas a partir de un modelo conductista, enfocado a la enseñanza, y asistido por un elemento informático que pretende, desde un tutorial personalizado, llevar consigo un proceso de entendimiento (Bayley, 1996). De forma general, y de acuerdo con este autor, cada software de tipo educativo consta de tres módulos que tendrán un aporte claro a la comunidad estudiantil: (a) Módulo de comunicación con el usuario (interface de aprendizaje); (b) Módulo de actualizaciones y respuestas que se ejecutarán en la trayectoria de la aplicación, donde se verifican las respuestas de los estudiantes, y, (c) Módulo de Gestión de las secuencias que se presentan dentro de la base de datos. Así, se presentan a través de este tipo de software, propuestas para reestructurar ambientes de aprendizaje, probándose en diferentes entornos, que a través de la metodología que se aplica para dar función al software educativo, se puede realizar un trabajo interdisciplinario e igualmente pedagógico, apoyado por el constructivismo (Mellar, Hinostraza, Rehbein, Preston, & Heep, 1997) y que a través del uso de contenidos educacionales en formato de video juegos, se puede dar continuidad al curso natural del aprendizaje en niños y jóvenes (Fitzgerald, 1991). El software de este tipo permite desarrollar nuevas estrategias para el seguimiento y acompañamiento a estudiantes (Moreno-Ger, Burgos, &

Torrente, 2009) y son más flexibles que los contenidos tradicionales, dando soporte así al aprendizaje adaptativo y abriendo paso a una nueva generación de sistemas de aprendizaje (Del Blanco, Marchiori, Torrente, & Martínez-Ortiz, 2013).

Así, con la indiscutible creatividad en torno a la generación de contenidos educativos, unida a la facilidad técnica que ofrecen las tecnologías de información y comunicaciones a día de hoy, la producción tanto de software educativo como de videojuegos, entre ellos, los micro mundos, ha sido abundante durante los últimos años.

A pesar de que existe una corriente que cuestiona la influencia que podrían llegar a tener los juegos sobre la conducta de los jugadores, en especial de niños y jóvenes (Bell & Lopez, 2008; Lopez, 2010), a partir de la década de los 90 y basados en diversas investigaciones alrededor de la influencia y efectos de los videojuegos, parece dejarse claro que éstos podrían llegar a constituir una parte clave en el progreso del comportamiento y de adquisición de nuevos conocimientos de quienes los utilizan (Kebritchi & Hirumi, 2008).

La pérdida de los valores en la sociedad juvenil

Por otra parte, los valores han sido definidos por algunos autores como creencias consolidadas de formas de comportamiento socialmente preferible (Rokeach, 1968). A lo largo de la vida, niños y jóvenes van construyendo una forma de estar en el mundo y de transformarlo, y en este proceso juegan un papel importante los valores. En torno precisamente a los valores se centró la temática, que fue propuesta en este caso por el Colegio INEM. La propuesta se validó con base en un análisis de las experiencias de los docentes de secundaria con sus alumnos, durante el transcurso de los últimos años, así es fácil determinar que entre las causas más frecuentes de esta ausencia de valores familiares en jóvenes a día de hoy, se encuentran la desintegración y los conflictos familiares, entre ellos los divorcios, la situación económica, la deserción escolar, o la drogadicción. Esta situación no sólo genera un desinterés por la práctica de valores como el respeto o la honestidad, sino que ocasiona problemas de mayor fondo como el surgimiento de bandas, embarazos prematuros y no deseados, o robos entre otras. Es en todo caso, un problema latente que merece la pena abordar por su magnitud y por el impacto que puede tener sobre la sociedad.

El rol de las facultades de ingeniería en la resolución del problema

Con el panorama descrito anteriormente, las facultades de ingeniería, y en este caso concreto, la ingeniería de sistemas, tiene todo que aportar en un ciclo que pretende crear herramientas para apoyar determinados procesos de aprendizaje y refuerzo en la enseñanza secundaria. Una necesidad que surge en este caso, de un proyecto de corte tradicional (ejecución de talleres y terapia grupal), creado en el colegio INEM, y que se denomina: "Refuerzo de valores humanos en el siglo XXI" y que integrando a otros actores en la solución del problema consigue conformar un equipo multidisciplinario preparado para afrontar el reto que supone llamar la atención de adolescentes sobre un tema que parece que ha perdido importancia a día de hoy. No obstante el panorama anterior, este no pretende ser un ejercicio aislado, sino más bien una tendencia en cuanto a la formación de ingenieros que puedan integrarse realmente con otros estudiantes, esta vez, de secundaria para resolver problemas o suplir carencias. Los ingenieros así, tuvieron mucho que aportar, no sólo en la construcción técnica de la herramienta, sino que también su rol implicó entremezclarse con estudiantes de secundaria y vivir junto con ellos una experiencia técnica, pero también social.

2. Metodología

Esta investigación se realizó bajo un enfoque histórico ya que se necesitaba la recolección previa de información sobre ejemplos de la creación de micro mundos virtuales, el análisis de diferentes aplicaciones de software educativo y de video juegos. Lo anterior sirvió para formar una idea preliminar sobre cómo se iba a desarrollar el micro mundo de "Rescate de valores humanos en el siglo XXI". En concreto, el tipo de investigación utilizada fue de: Investigación — acción ya que se aplicaron un conjunto de prácticas, teorías, reflexiones y participaciones de todos los actores del proyecto, con el fin de actuar sobre el problema, por medio de la creación de conocimiento con colaboración entre los participantes (Rodríguez, y otros, 2010).

En cuanto al desarrollo directo del video juego se utilizaron las fases de la metodología SUM (Acerenza, Coppes, Mesa, & Viera, 2014), que incluyen: (a) Definición del concepto: tiene que ver con la definición de los aspectos de negocio (público objetivo, modelo de negocio), los elementos de juego (características, gameplay, personajes e historia) y el área técnica (lenguajes de programación y herramientas para desarrollo). (b) Planificación: Desarrollo del proyecto paso a paso, en la que se formula una guía que conforma las tareas que el equipo debe cumplir. (c) Elaboración: Se basa en lograr los objetivos propuestos mediante las herramientas tecnológicas necesarias. (d) Evaluación: desarrollo de proyecto beta y aplicación de "Gameplay", el cual determina los errores y permite verificaciones y ajustes en caso de que el video juego no cumpla totalmente con las metas propuestas.

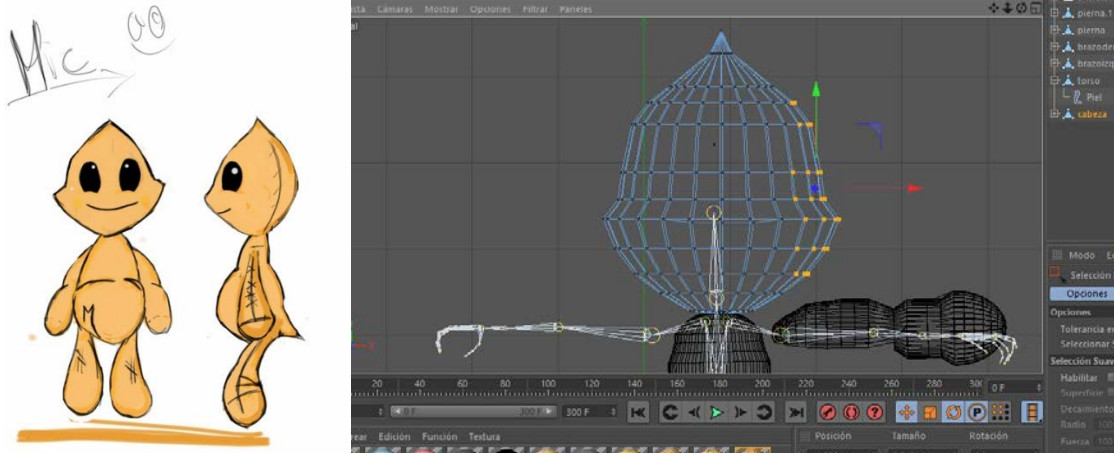
3. Resultados

A partir del uso de la metodología SUM, se obtuvieron un conjunto de resultados por fases, de la siguiente manera.

Definición de concepto del micro-mundo

La historia del micro-mundo, contiene a un personaje principal, llamado: "MIC", cuyo primer boceto se puede apreciar en la Ilustración 1. MIC es honesto y le gustan los ambientes familiares, ama a su familia y siempre busca ser el mejor, tiene como objetivo principal aprender y enseñar al jugador qué son los valores humanos y cuáles se deben tener en cuenta para que las familias se amen y se unan. Esto se logra por medio de la participación del jugador en 4 mini juegos, para que "MIC" pueda finalmente reunirse con su familia y ser feliz. La plataforma seleccionada para el desarrollo fue CINEMA4D y UNITY. El público objetivo son jóvenes entre 10 y 16 años, y adultos con edades superiores a 35 años (sus padres). Además de MIC se crearon 7 personajes y 4 categorías de elementos que se encuentran en las escenas de MICVALHUM.

Ilustración 1: Primer boceto del personaje principal y primeros diseños en el motor gráfico



Fuente: Elaboración propia.

Planificación del trabajo

Como resultado de esta etapa se reúnen tanto los integrantes del colegio, como los integrantes de la facultad de ingeniería, los pedagogos y los representantes del SENA y acuerdan una división del trabajo en una estructura detallada por fases e iteraciones de acuerdo con la metodología SUM. En todo momento se buscaron puntos de intersección entre la experiencia que se vive en el micro mundo y los distintos procesos de aprendizaje que se pudieran aplicar dentro del mismo, tratando de ofrecer un contenido variado sobre los valores humanos y su pérdida en el siglo XXI.

Elaboración del micromundo

Utilizando la plataforma UNITY y CINEMA 4D se crearon los personajes y elementos, partiendo de los bocetos y eligiendo texturas para cada uno, para modelarlos individualmente. El diseño del micro-mundo está centrado en el usuario, siendo amigable y fácil para el aprendizaje del estudiante y del padre de familia, por medio de retos (pasar los mini-juegos), la curiosidad (traslado a nuevos escenarios, pasar a la siguiente actividad de aprendizaje), motivación (puntuación dentro de los mini juegos, recolección de talentos) y evitando así la linealidad. En la Ilustración 2 se presenta una escena del micro mundo, con el personaje principal.

Ilustración 2: Escena de MICVALHUM



Fuente: Elaboración propia

A continuación se creó el *storyboard*, que es el guion gráfico del micro mundo, el cual brinda una visión del producto final, para que los integrantes del grupo de trabajo comprendieran lo que se quería lograr y en qué orden se debería desarrollar la historia. El *storyboard* tiene unos pasos a seguir con el fin de que se maneje una ficha estándar entendible entre otros desarrolladores. Después de completar este paso, se implementa en el micro mundo una estructura narrativa para que éste tenga sentido de principio a fin.

En cuanto a la “Estrategia”, ésta se enfoca en el entorno, sobresalen más las descripciones y la historia del video juego que el mismo jugador. Se crearon 4 mini juegos diferentes así:

Mini juego 1: Es una lluvia de valores que incluye dos aspectos de refuerzo; agilidad mental, y asociación de elementos. La misión principal rescatar el talento del amor, tiene un límite de tiempo (60 segundos), no puede tener más de 5 oportunidades y debe evadir los obstáculos (antivalores, terreno defectuoso).

Mini juego 2: Consiste en crear un modo de razonamiento hacia las palabras de aprendizaje que se proponen con respecto a los valores encargados de actuar en el nivel 1. Debe dar respuesta a la pregunta que se le formula, y debe saltar sobre los bloques que sea correctos para avanzar, se cuenta con 5 oportunidades y si el *jugador* pierde las oportunidades en la segunda pregunta, deberá iniciar desde la primera pregunta.

Mini juego 3: El jugador debe seguir la ruta y esquivar los “antivalores”, no tendrá límite de oportunidades y deberá rescatar el antivalor para poder encontrar la salida de mini juego.

Mini juego 4: Es un juego tipo 2d donde el propósito del personaje será pasar una serie de obstáculos cuyo objetivo es encontrar los 4 valores y los talentos suficientes para concluir el mini juego. El personaje cuenta con una serie de oportunidades y no puede tocar los antivalores, si eso ocurre se resta una vida. El personaje cuenta con un límite de tiempo para llegar a la meta y puede encontrar elementos que amplían el tiempo.

Evaluación del micro mundo

Como base de la evaluación, y de acuerdo con la metodología SUM, se presentó el micro mundo en el colegio INEM, mostrando a los usuarios finales el producto, con el propósito de que evaluaran las falencias y considerar posibles cambios. Para ello se puso a prueba un “Proyecto beta” por medio de un “gameplay” presentado a jóvenes de 7° y 11° y adultos. Ver Ilustración 3.

Ilustración 3: Game Play aplicado en el Colegio INEM



Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente se realizó un sondeo escrito a los chicos de 7° y 11°, con una participación de 89 estudiantes en total, con el fin de recabar sus opiniones y mejorar las siguientes iteraciones del micro-mundo. Las principales conclusiones arrojan un interés generalizado (96%) sobre el uso del micro-mundo como parte del proceso de refuerzo de valores. Entre las peticiones más repetitivas de los participantes se encontraron: agregar más niveles, más valores y agregar otras temáticas; igualmente se solicitó mejorar los controles del nivel 0.

Cierre del proyecto

El proyecto se entregó al colegio INEM después de varias iteraciones con los proyectos beta. Se firmaron las actas correspondientes y los acuerdos de uso. Se organizaron talleres de valores con los estudiantes con participación de pedagogos y docentes de secundaria. Se solicitó la protección de la propiedad intelectual del software a la Dirección Nacional de derechos de autor y se espera poder generar una versión nueva, para lo cual los acuerdos marco entre las entidades están firmados igualmente.

4. Conclusiones

Desde el punto de vista de la integración de las facultades de ingeniería con la enseñanza básica, este ejercicio resulta totalmente relevante en cuanto que ha logrado hacer parte de un proyecto propio de la institución educativa INEM que en principio estaba planteado sin el apoyo de las TIC, y que mediante una metodología ágil (SUM), y participativa de investigación— acción, ha logrado brindar desde la óptica de ingeniería de sistemas, una solución totalmente apoyada en las TIC, novedosa en cuanto al área de conocimiento y con antecedentes que demuestran que el aprendizaje se puede conseguir mediante el juego, y que de hecho el juego es ante todo, una experiencia de aprendizaje privilegiada (Vigotsky, 1976). Para las instituciones es relevante contar con el producto resultante: El micro-mundo, que por un lado aporta el componente novedoso en el aprendizaje y podrá ser usado en el colegio INEM, y posteriormente en otros, y por otro, genera un producto software que es importante también desde el punto de vista de la institución de educación superior, y de los estudiantes de ingeniería de sistemas, por el producto en sí mismo conseguido, por el aprendizaje técnico y por la capacidad de replicar este conocimiento hacia otros pares, como de hecho se está haciendo actualmente.

Para la sociedad, ejercicios como este se consideran replicables en tanto que refuerzan y modernizan procesos tradicionales de enseñanza, y desde el punto de vista social el ejercicio ha sido más que una experiencia: el integrarse con padres, con estudiantes de secundaria, con docentes de las instituciones educativas ha sido enriquecedor para todos los miembros del equipo, y el proyecto se ha nutrido de todas sus aportaciones. Adicionalmente, se espera poder medir, con el apoyo de la facultad de psicología de la universidad implicada, el impacto real que pueda llegar a tener el juego en un grupo de estudiantes de prueba. Esto impactaría igualmente la sociedad en cuanto que los valores, una vez interiorizados, se convierten en una forma de abordar las situaciones de la vida diaria y de responder ante ellas.

En cuanto a las limitaciones, existieron muchas de carácter técnico por el dominio de las plataformas por parte del equipo de trabajo, no obstante esto se pudo subsanar entre otros, con las contribuciones del SENA en el proceso de aprendizaje del uso de las mismas. De cara a las posibilidades de futuro, MICVALHUM tiene un potencial para seguir siendo desarrollado a partir de los niveles actuales, y para ello el convenio entre las dos instituciones: de enseñanza básica y la facultad de ingenierías de la universidad, sigue abierto de manera que se prevén desarrollos de futuros ingenieros que, integrados con el colegio, completen los resultados obtenidos hasta este punto.

5. Referencias

Artículos de revistas

- Belli, S., & Lopez, C. (2008). Breve historia de los videojuegos. *Athena Digital*, 1-22.
- Del Blanco, A., Marchiori, E., Torrente, J., & Martínez-Ortiz, I. (2013). Using e-learning standards in educational video games. *Computer Standards & Interfaces*, 178-187.
- Kebritchi, M., & Hirumi, A. (2008). Examining the pedagogical foundations of modern educational computer games. *Computers & Education*, 1729-1743.
- Moreno-Ger, P., Burgos, D., & Torrente, J. (2009). Digital games in elearning environments: current uses and emerging trends. *Simulation & Gaming*, 669-687.

Libros

- Bayley, D. (1996). *Experiencias en el desarrollo de software educativos*. Córdoba.
- Fitzgerald, G. (1991). *Using the computer with student with emotional and behavioral disorders*. Reston, VA: Council for exceptional children, Center for special education technology.
- Mellar, H., Hinojosa, E., Rehbein, L., Preston, C., & Heep, P. (1997). *Informática Educativa*. Bogotá: LIDIE.
- Rodríguez, S., Herraiz, N., Prieto, M., Martínez, M., Picazo, M., Castro, I., & Bernal, S. (2010). *Investigación Acción*.
- Rokeach, M. (1968). *Beliefs, attitudes and values*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Vigotsky, L. (1976). Play and its role in the mental development of a child. En J. Bruner, A. Jolly, & K. Sylva, *Play- Its role in development and evolution*, Basic Books (págs. 537-554). New York.

Fuentes electrónicas

- Acerenza, N., Coppes, A., Mesa, G., & Viera, A. (12 de 6 de 2014). *Facultad de ingeniería de la Universidad de la República de Uruguay*. Obtenido de http://www.fing.edu.uy/inco/grupos/gris/wiki/uploads/Proceedings/ASSE_2009_16.pdf

Sobre los autores

- **Martha Liliana Torres**, Ingeniera de sistemas, Master en Economía Industrial, Phd. En ciencias económicas, investigadora programa Ingeniería Industrial Universidad de Santander, docente Maestrías Universidad Cooperativa de Colombia. Investigadora Junior Colciencias.
- **Jorge Eduardo Ochoa Buitrago**, Ingeniero de sistemas Universidad Cooperativa de Colombia.
- **Omar Jahir Pinto Cuadros**, Ingeniero de sistemas Universidad Cooperativa de Colombia.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2014 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)