



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

PROPUESTA DE APLICACIÓN VIRTUAL DE TRES ACTIVIDADES LÚDICAS COMO APOYO AL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UCEVA

Laura Angélica Mejía Ospina, Edgar Sandoval Arboleda, Eliana Herrera Valencia, Isabella Gómez Dávila

Unidad Central del Valle del Cauca
Tuluá, Colombia

Resumen

Los escenarios prácticos actualmente utilizados en asignaturas como Logística, Producción I y II, Creatividad y Pensamiento Sistemático del programa de Ingeniería Industrial de la Unidad Central del Valle del Cauca, requieren de formación de competencias sobre trabajo en equipo, pensamiento crítico y toma de decisiones; es ahí donde aparecen las actividades lúdicas presenciales orientadas al que hacer práctico y real, despertando iniciativa crítica y desempeño en las decisiones de los estudiantes. La ejecución de estas actividades requiere de la cuantificación de factores que generan costo, tiempo, limitación en su planeación y en su ejecución. En este trabajo de investigación se busca la incorporación de las TIC, implementando y desarrollando una aplicación virtual de tres actividades lúdicas del Grupo de Estudio e Investigación en Productividad de la Facultad de Ingenierías, como una alternativa de innovación y de apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Además se aplica la metodología de Diseño Instruccional ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), dando como resultado una estrategia de aprendizaje semipresencial orientado a una retroalimentación constructiva en la formación de los estudiantes. También se expone una propuesta de trabajo investigativo interdisciplinario, integrando competencias específicas de los saberes disciplinares como Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Industrial, con un enfoque pedagógico de la lúdica como herramienta de formación. Esta iniciativa ilustra una etapa de innovación que está viviendo la Facultad, buscando robustecer los procesos de docencia e investigación en primera instancia, y pretende en un mediano plazo lograr un acercamiento significativo a las organizaciones de la región, generando estrategias de extensión para consolidar competencias y contribuir al mejoramiento y la búsqueda de la calidad sobre la cultura corporativa en las mismas.

Palabras clave: actividades lúdicas; virtualización; formación de ingenieros

Abstract

The practical scenarios currently applied in subjects as Logistics, Production I and II, Creativity, and Systematic Thinking from Industrial Engineering Program of Unidad Central del Valle del Cauca, require preparation of skills like team working, critical thinking, and decisions making; There is when hands-on activities appear oriented to do practical and real work, arousing criticism and initiative in performance decisions students. The development of hands-on activities requires the quantification of factors that generate high costs, time, and constraints in their provision and implementation. This researching project looks for TIC incorporation, implementing and developing a virtual application of three hands-on activities from study and researching group in productivity of Engineering Faculty, as an innovation and support alternative in teaching-learning process. Also Instructional Design methodology is applied: ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation), giving as a result a B-learning strategy oriented to constructive feedback in training students. A propose of interdisciplinary researching work is also discussed, integrating specific awareness of System Engineering and Industrial Engineering, with the hands-on activities as pedagogical approach and training tool. This initiative shows an

innovative stage that Engineering Faculty is living, looking to strengthen teaching and researching process, in the first instance, and intends in the medium term to achieve significant outreach to organizations in the region, generating extension strategies to consolidate skills and contribute to quality improve about their corporate culture.

Keywords: hands-on activities; virtualization; education of engineers

1. Introducción

Este proyecto expone una propuesta de aplicación virtual de tres actividades lúdicas desde el grupo de investigación GEIPRO como apoyo al programa de Ingeniería Industrial de la Unidad Central del Valle del Cauca. Se asocia con las competencias que ofrece el grupo de investigación PIONEROS I+D desde el programa de Ingeniería en Sistemas para su ejecución.

El aprendizaje mediante actividades lúdicas sirve para fortalecer determinadas competencias del saber disciplinar en Ingeniería Industrial con la ayuda de una simulación a escala de diferentes problemas del entorno. El grupo GEIPRO ofrece escenarios pedagógicos para fortalecer la formación en esta disciplina, por medio de actividades lúdico-académicas.

El uso de la lúdica como herramienta pedagógica ha contribuido a que las competencias del saber disciplinar en Ingeniería Industrial sean apropiadas de una manera detallada y precisa, fortaleciendo el trabajo en equipo, el pensamiento crítico y la toma de decisiones.

Actualmente el grupo de investigación GEIPRO desarrolla una serie de actividades lúdicas de manera presencial, lo que trae consigo ciertos inconvenientes como el tiempo que conlleva dar las instrucciones de la misma a un número limitado de estudiantes, la toma de datos de forma manual que aumenta el tiempo de duración, y la cantidad de estudiantes que pueden participar para desarrollar conclusiones de manera coherente es restringida. Variables como tiempo, número de participantes y nivel de participación de los mismos son los tres elementos clave que propician la generación de la presente propuesta de virtualización.

Teniendo en cuenta la importancia de la lúdica como herramienta de aprendizaje, se hace necesario aprovechar los recursos tecnológicos disponibles en la UCEVA para llevar a cabo la virtualización de tres actividades lúdicas con el ánimo de facilitar, aún más, la apropiación de conocimientos a los estudiantes que hacen parte de esta institución universitaria, incorporando en diferentes áreas del conocimiento, la tecnología y la didáctica a través de la lúdica, apoyados por la combinación de un enfoque pedagógico teórico y uno basado en actividades de aprendizaje activo, donde el usuario pueda realizar simulaciones de procesos relacionados con la logística, la producción y el pensamiento sistémico, a escala.

Se emplea la metodología ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) para la construcción de la propuesta, la cual ofrece un marco sistémico para la producción de recursos educativos instruccionales (Baruque, *et al.*, 2003). Se escogen tres asignaturas del área de Producción y Operaciones del programa de Ingeniería Industrial para la aplicación virtual de tres lúdicas, buscando acercarse a una primera etapa de implementación. Las actividades escogidas tienen como base competencias en toma de decisiones, sistemas productivos push y pull, administración de la cadena de suministro y pensamiento sistémico.

Se presenta una evaluación cualitativa a los participantes con el fin de analizar una primera percepción del proceso de diseño, desarrollo e implementación de los entornos virtuales en la plataforma Moodle de la UCEVA sobre las actividades lúdicas virtualizadas.

2. Planteamiento del Problema

Actualmente, el Grupo de Estudio e Investigación en Gestión de la Productividad, (GEIPRO), de la Facultad de Ingenierías de la UCEVA, cuenta con 38 actividades lúdicas enfocadas a fortalecer competencias propias del programa de Ingeniería Industrial; lúdicas que involucran el fortalecimiento de competencias generales (como toma de decisiones, pensamiento analítico y pensamiento sistémico) y específicas (como manejo de la Cadena de Suministro, Sistemas productivos Push y Pull, Justo a Tiempo), de Ingeniería Industrial. Cada una de ellas tiene como componente principal brindar

una visión más detallada de algunos términos y conceptos de Ingeniería propios de las asignaturas. Estas actividades lúdicas han sido apropiadas para la institución universitaria en convenio con el grupo GEIO de la universidad Tecnológica de Pereira desde el año 2005.

Para el correcto desarrollo de cada lúdica de manera presencial, se requiere de un tiempo considerable dedicado a explicar las instrucciones así como para otras actividades durante la ejecución de la misma, como por ejemplo, para completar manualmente las tablas con los datos que se van dando durante el proceso. Sin mencionar que el tiempo utilizado para realizar los informes después de finalizar las lúdicas se torna extenso. Dichas actividades tienen gran importancia dentro del proceso de aprendizaje del estudiante y hacen parte fundamental del mismo, pero limitan el tiempo restante dedicado a la ejecución de la lúdica. Es aquí donde se hace importante disminuir este tiempo aprovechando al máximo los sistemas informáticos disponibles en la institución universitaria.

Utilizar la virtualización es abordar componentes tecnológicos que ayuden a la conversión para el desarrollo de materiales educativos digitales y a la creación de escenarios digitales que organicen estructuras pedagógicas en línea, transformar procesos presenciales aplicados en este caso a las lúdicas, dan como resultado un material educativo digital con calidad, accesibilidad, navegabilidad y usabilidad; estos componentes ayudaran a cambios significativos en todos los aspectos que incluyen cada una de ellas y a complementar los procesos de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas correspondientes al programa de ingeniería industrial.

3. Justificación

La educación por medio de actividades virtuales permite otorgarle independencia y autonomía al estudiante, el proceso de comunicación puede ser sincrónico o asincrónico, de acuerdo al nivel de trabajo autónomo que puede emplear el estudiante para reforzar su proceso de aprendizaje, el papel del docente se convierte en un facilitador o guía, es un diseñador de las situaciones de aprendizaje, permite potenciar habilidades de trabajo con diversas herramientas tecnológicas para su formación.

Las características mencionadas anteriormente permiten comparar la ventaja que tiene la lúdica como herramienta pedagógica, frente al proceso de aprendizaje y formación del profesional. En este sentido, para el presente proyecto, las actividades lúdicas permiten integrarse hacia herramientas virtuales, buscando los siguientes beneficios:

- Acogida de un número mayor de participantes; en la lúdica presencial, solamente se puede trabajar con grupos de 20, hasta 30 participantes, mientras que con una metodología virtual se puede abarcar un mayor número de personas.
- Se puede facilitar la profundización de uno o varios conceptos en el proceso de enseñanza en el salón de clases, esto facilita la labor del docente. En otras palabras, complementa el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- El tiempo de ejecución de las actividades puede disminuir, permitiendo fortalecer o emplear el tiempo restante en un espacio de reflexión más amplio.
- Permite transformar el proceso de enseñanza de docente a facilitador, e integrar las diferentes metodologías y escenarios hacia el fortalecimiento del aprendizaje activo del estudiante.

La educación virtual ofrece, además, determinadas ventajas que traen consigo resultados positivos. La posibilidad de adaptar las lúdicas del grupo GEIPRO a una versión virtual podría facilitar algunos aspectos como el acoplamiento del tiempo y las necesidades del estudiante, el manejo de la información y los temas que se desean tratar.

A través de la virtualización de las lúdicas de GEIPRO se puede mejorar y ampliar la continuidad a los procesos de enseñanza-aprendizaje en el programa de Ingeniería Industrial. Por otro lado, se pretende implementar un escenario virtual con acompañamiento del docente que le brinde al estudiante las herramientas necesarias para mejorar sus métodos de aprendizaje, sin dejar de lado las bondades que la modalidad de enseñanza presencial puede ofrecerle.

4. Objetivos

El objetivo principal es generar una propuesta de virtualización de las actividades lúdicas desde GEIPRO como apoyo al laboratorio de Ingeniería Industrial de la Unidad Central del Valle del Cauca.

En cuanto a los objetivos específicos, se relacionan:

- Describir la metodología de Diseño Instruccional aplicada en el proceso de virtualización de las actividades lúdicas, incluyendo la identificación y selección de tres (3) de las treinta y ocho (38) actividades desde el grupo GEIPRO.
- Elaborar e implementar la propuesta de virtualización de las actividades lúdicas, involucrando los procesos informáticos necesarios para su desarrollo y las guías prácticas.
- Realizar una primera evaluación sumativa y formativa de la propuesta de virtualización de las actividades lúdicas.

5. Referente Teórico

5.1 Aprendizaje semipresencial (B-learning)

El aprendizaje semipresencial (de sus siglas en inglés: Blended Learning o B-Learning) es el aprendizaje facilitado a través de la combinación eficiente de diferentes métodos de impartición, modelos de enseñanza y estilos de aprendizaje, y basado en una comunicación transparente de todas las áreas implicadas en el curso (Heinze, *et al.*, 2004).

Puede ser logrado a través del uso de recursos virtuales y físicos, mezclados. Un ejemplo de esto podría ser la combinación de materiales basados en la tecnología y sesiones cara a cara, juntos para lograr una enseñanza eficaz (Navarro, *et al.*, 2013).

En el sentido estricto, puede ser cualquier ocasión en que un instructor combine dos métodos de enseñanza para dar indicaciones. Sin embargo, el sentido más profundo trata de llegar a los estudiantes de la presente generación de la manera más apropiada. Así, un mejor ejemplo podría ser el usar técnicas activas de aprendizaje en el salón de clases de manera presencial, agregando una presencia virtual en una web social. Blended Learning es un término que representa un cambio en la estrategia de enseñanza.

5.2 Modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación)

Construir material didáctico implica establecer un Diseño Instruccional que contenga todos los elementos necesarios para el aprendizaje y destreza del estudiante sin el componente presencial continuo del docente. El Diseño Instruccional (DI), Diseño Instruccional: Según (Bruner, 1988) se ocupa de la planeación, la preparación y el diseño de los recursos y ambientes necesarios para que se lleve a cabo el aprendizaje. Es un proceso fundamentado en teorías y disciplinas académicas que aplican estructuras sistemáticas, metodológicas y pedagógicas, y que se puede trabajar en diferentes modelos como: Dick Carey, ADDIE y Jerrold Kemp *etc.*, modelos prácticos y fáciles para la construcción actividades virtuales de aprendizaje activo.

Este proyecto utiliza el modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implantación y Evaluación), un modelo de Diseño Instruccional interactivo para complementar los procesos de enseñanza haciendo uso de herramientas tecnológicas y virtuales. Cada componente de la instrucción es gobernado por resultados de aprendizaje, los cuales han sido determinados después de pasar por un análisis de las necesidades de los estudiantes. Además, la metodología ADDIE facilita la construcción de las lúdicas de una forma secuencial y sistemática, incluyendo un factor de evaluación transversal en cada una de ellas que permite ajustar cada secuencia.

5.3. La lúdica como herramienta pedagógica

La actividad lúdica hace referencia a un conjunto de actividades de expansión de lo simbólico y lo imaginario, en las cuales el juego, actúa como mecanismo mediador de todos los procesos creativos encargados de gestar cultura (Jimenez, 2008)¹. El diseño de actividades que permitan interacción, aprendizaje activo y socialización de diferentes conceptos en alguna disciplina, ofrece ventajas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante. La lúdica ofrece la posibilidad de pasar de unos conceptos teóricos poco aplicados y reflejados en sus comportamientos, a su puesta

¹ Jiménez, C. A. El juego. Nuevas miradas desde la neuropsicología. Primera Edición. Ed. Magisterio. Bogotá, 2008.

en práctica en los micromundos recreados por la misma, exponiendo a los participantes a situaciones reales en donde ellos aplican aquello que dicen saber, potencializando diferentes aptitudes que antes solo tenían presencia en sus discursos (Echeverry, *et al.*, 2010).

6. Resultados

El proceso de diseño y ejecución de las actividades lúdicas virtualizadas, se expone en el diagrama No. 1.

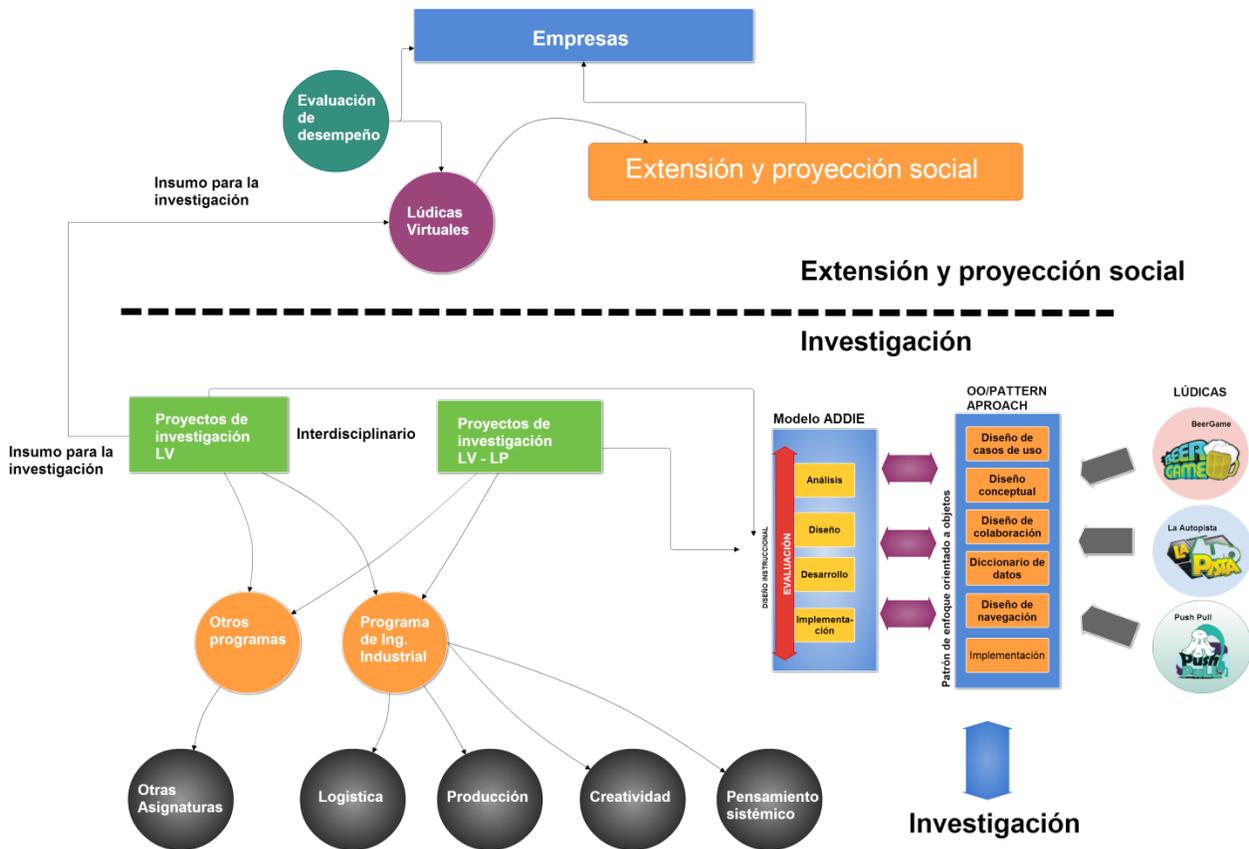


Diagrama No. 1. Metodología de Diseño Instruccional ADDIE aplicada a las actividades lúdicas
Fuente: Autores.

Las actividades lúdicas virtualizadas fueron escogidas bajo los criterios de número de veces que se desarrolla en cada periodo académico, el número de participantes que puede abarcar, y las competencias específicas propias del área de producción y operaciones, como lo son Producción y Logística, además de abordar competencias generales como toma de decisiones, trabajo en equipo y pensamiento sistémico. En este sentido, en la tabla no. 1 se ilustran las actividades lúdicas presenciales que se utilizaron para este proyecto y las respectivas competencias:

NOMBRE ACTIVIDAD LÚDICA	COMPETENCIAS DE FORMACIÓN
Beer Game	Gestión de la Cadena de Suministro, Logística Externa, Toma de Decisiones.
Construcción de la Autopista	Toma de Decisiones, Trabajo en Equipo, Pensamiento Crítico, Pensamiento Sistémico.
Fábrica de Vasos – Push and Pull	Manejo de sistemas productivos Push y Pull.

Tabla No. 1. Actividades lúdicas escogidas para la virtualización y sus competencias de formación.
Fuente: Autores

En este proyecto de investigación se realizó una revisión de las diferentes metodologías de Diseño Instruccional, en donde se encuentra en primera instancia que la metodología ADDIE. El proceso de virtualización inicia con la fase de análisis y finaliza en la fase de evaluación; allí, se incorpora el

trabajo interdisciplinar, en donde desde el punto de vista pedagógico, se hace necesario describir el proceso de instrucciones y desarrollo de cada actividad lúdica, con unos propósitos y objetivos específicos a alcanzar para la formación del estudiante; también se hace necesario incorporar el método asociado con el desarrollo de aplicaciones de multimedia (OO/PATTERN APROACH) que llevan a la construcción de las lúdicas virtualizadas y su integración con la plataforma LSM (Learning Management System).

Las lúdicas fueron presentadas por primera vez a estudiantes de las asignaturas objeto de estudio, en las cuales se llevó a cabo una evaluación sumativa, con el objetivo de valorar la versión final de las aplicaciones virtuales; y una formativa con el fin de validar el proceso de diseño, desarrollo e implementación de los entornos virtuales en la plataforma Moodle de la UCEVA.

Con este primer panorama se busca fomentar el uso de esta metodología en las aulas de clase de la Facultad de Ingenierías, iniciando en el programa de Ingeniería Industrial, y poder extrapolarlo a los demás programas, con una adecuada capacitación y orientación a los docentes y estudiantes de determinados semestres. Esto implica seguir en una fase de virtualización de otras actividades lúdicas que den respuesta a las necesidades de diferentes asignaturas, con competencias específicas.

Este proyecto corresponde a una fase inicial del macroproyecto titulado: “*Formación de competencias en TIC para el fortalecimiento del trabajo colaborativo y productividad para las organizaciones de la ciudad de Tulúa*”, en el cual se propone realizar un diagnóstico de la necesidad que tiene un determinado sector empresarial sobre el fortalecimiento en competencias sobre trabajo colaborativo y manejo de herramientas TIC para sus funcionarios, y poder ofrecer un paquete de servicios de capacitación, con base en actividades lúdicas virtualizadas, que permitan identificar y fortalecer determinadas competencias en el tema, para cada área funcional. Este proyecto busca implementar un sistema de seguimiento y evaluación del desempeño de cada participante en el proceso de capacitación con actividades lúdicas virtualizadas, en lo que respecta al nivel de competencias adquirido y aplicado en un contexto propio.

7. Conclusiones

Este proyecto permite visibilizar una continuidad en el proceso de vincular la estrategia pedagógica de las lúdicas virtualizadas con el trabajo de grupos interdisciplinarios entre estudiantes y docentes de diferentes programas. Utilizando componentes del Diseño Instruccional, se ofrece una serie de pasos a seguir para el proceso de diseño y ejecución de actividades lúdicas en un entorno virtual de educación en ingeniería. Se puede identificar que esta metodología, debidamente implementada y evaluada en sus fases de manera transversal, brinda un aporte significativo en la vinculación de nuevas propuestas pedagógicas de enseñanza-aprendizaje, haciendo uso de herramientas tecnológicas.

Este proyecto se aplicó en asignaturas del área de Producción y Operaciones, introduciendo la metodología de las lúdicas virtualizadas en los ambientes de asignaturas como Logística, Producción I y II, Creatividad y Pensamiento Sistémico. Se propone una continuidad en el proceso de implementación, con una capacitación adecuada a docentes del área para el manejo tanto de la actividad lúdica tanto en el entorno presencial como el virtual.

Con la ayuda de las herramientas TIC, se implementó correctamente en la plataforma Moodle de la UCEVA un nuevo escenario; puente y apoyo entre la presencialidad y el ambiente virtual, generando una propuesta de facilitación a los docentes en su aplicación.

La propuesta de evaluación sumativa ofrece una alternativa de valoración sobre las percepciones que tienen los usuarios frente a las actividades lúdicas desarrolladas. Se logra evidenciar una adecuada apropiación de las competencias y de los temas en cada asignatura objeto de estudio, y queda de igual forma una propuesta para seguir fortaleciendo los métodos de evaluación.

El trabajo realizado con grupos interdisciplinarios ha permitido fundamentar un adecuado estado del arte, que ayudará de insumo al macroproyecto para fortalecer procesos de investigación, innovación y desarrollo en esta temática, buscando generar impacto en el desarrollo sostenible de la región y del orden nacional.

Referencias

- Baruque, I.; Porto, F.; Melo, r. (2003). Towards an Instructional Design Methodology Based on Learning Objects. Publicación de la Pontificia Universidad de Río Janeiro, Brasil. Consultado el 23 de abril de 2014 en: ftp://ftp.inf.pucRio.br/pub/docs/techreports/03_43_baruque.pdf
- Bruner, J.S. (1988) Desarrollo cognitivo y educación. Morata, Madrid, 280 p.
- Echeverry, E.; Mejía, L. (2010). Una nueva práctica pedagógica como aporte al sistema curricular para la formación del ingeniero. Memorias de la Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería ACOFI.
- Grupo de Estudio e Investigación en Productividad GEIPRO, Facultad de Ingenierías. Unidad Central del Valle del Cauca, UCEVA. Consultado el 21 de abril de 2014 en: <http://facultades.uceva.edu.co/index.php/semilleros-ingenierias/semillero-geipro>
- Heinze, A.; Procter C. (2004). Reflections on the Use of Blended Learning. Education in a Changing Environment conference proceedings, University of Salford, Salford, Education Development Unit, Consultado el 22 de abril de 2014 en: http://www.ece.salford.ac.uk/proceedings/papers/ah_04.rtf
- Introducción al Blended Learning. ¿Qué es B-Learning? Consultado el 22 de abril de 2014 en: <http://elearning.ciberaula.com/articulo/blearning/>
- Jiménez, C. A. (2008) El juego. Nuevas miradas desde la neuropedagogía. Primera Edición. Ed. Magisterio. Bogotá.
- Navarro, et al. (2013). Uso intensivo de herramientas de colaboración en línea en Educación Superior. Revista Electrónica de Didáctica en Educación Superior. N. 6, Noviembre de 2013. pp. 1-8.

Sobre los autores

- **Laura Angélica Mejía Ospina:** Ingeniera Industrial, Mgr. en Investigación de Operaciones y Estadística. Docente Facultad de Ingenierías, Unidad Central del Valle. Investigadora Grupo GEIPRO y coordinadora Semillero de Investigación GEIPRO (Grupo de Estudio e Investigación en Productividad).
- **Edgar Sandoval Arboleda:** Ingeniero de Sistemas, Especialista en Gerencia Estratégica. Docente Facultad de Ingenierías, Unidad Central del Valle. Integrante Grupo de Investigación PIONEROS I+D.
- **Eliana Herrera Valencia:** Estudiante 7º Semestre de Ingeniería Industrial de la Unidad Central del Valle del Cauca. Integrante grupo de investigación GEIPRO.
- **Isabella Gómez Dávila:** Estudiante 4º Semestre de Ingeniería Industrial de la Unidad Central del Valle del Cauca. Integrante grupo de investigación GEIPRO.

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)