

MODELO PARA EL PERFECCIONAMIENTO DE LAS COMPETENCIAS DEL INGENIERO INDUSTRIAL BASADO EN LABORATORIOS DE APRENDIZAJE

MODEL FOR IMPROVING SKILLS OF INDUSTRIAL ENGINEERING LABORATORY BASED LEARNING

RESUMEN

Se propone un modelo basado en la metodología de dinámicas de sistemas que valida las bondades que trae al perfeccionamiento de las competencias del ingeniero industrial de la Universidad Distrital (Colombia) basado en los principios de los laboratorios de aprendizaje. Su campo de aplicación permite re-significar el papel que tiene el estudiante y docente en el proceso de aprendizaje. El modelo parte del principio de causalidad que intrínsecamente representa el proceso de aprendizaje y como se puede reforzar el mismo a través de la práctica de la simulación como mecanismo de un laboratorio de aprendizaje. El resultado ha sido la elaboración de varios prototipos de modelo en donde el estudiante se enfrenta a casos de la vida real pero en un ambiente simulado. Los resultados arrojan una serie de propuestas que validan las premisas del modelo de perfeccionamiento, y por otro lado, permitirá en un futuro el desarrollo de modelos de simulación en el contexto de la concepción del laboratorio de aprendizaje.

Palabras clave: Dinámica de sistemas, aprendizaje, laboratorio de aprendizaje, simulación, competencias.

ABSTRACT

We propose a model based on a system dynamics methodology that allowed validating the benefits it brings to improving the skills of industrial engineer at the University District (Colombia) based on learning labs principles. Its scope can re-signify the role that both the student and the teacher in the learning process. The model is based on the principle of causality that inherently presents the learning process and how it can be strengthened through the practice of simulation as a mechanism for a learning laboratory. The result has been the development of several prototypes where students faced real-life cases but in a simulated environment. The results of this prototype produced a number of proposals to validated premises of model. On the other hand, in the future work we are going to develop simulation models in the context of the design of the learning lab..

Keywords: System dynamics, learning, learning lab, simulation, skills.

Eduyn López:

Ingeniero Industrial – Universidad Distrital – Colombia. Maestría en Ingeniería Industrial – Universidad de los Andes – Colombia. Docente – Universidad Distrital – Colombia – erlopezs@udistrital.edu.co

German Méndez Giraldo:

Ingeniero Industrial – Universidad Distrital – Colombia. Maestría en Ingeniería Industrial – Universidad de los Andes – Colombia. Doctor en Ciencias Técnicas – Universidad de las Villas – Cuba. Docente – Universidad Distrital – Colombia – gmendez@udistrital.edu.co

Tipo: Reporte de Caso

Fecha de Recepción: 28-Abr-2014

Fecha de Aceptación: 24-Jun-2015

1. INTRODUCCIÓN

Se piensa que una de las principales falencias que en este momento comprenden los programas curriculares en la facultad, corresponde a la carencia de estrategias que promuevan en el estudiante la práctica de los conocimientos adquiridos en sus clases teóricas encaminadas a darle la experiencia de aplicar dichos conocimientos en un ambiente de desempeño profesional real.

Otro aspecto importante de resaltar es la brecha existente entre los cuerpos teóricos impartidos en la universidad y la realidad laboral del mercado, en primer lugar porque la mayoría de los medios de aprendizaje, como los textos, modelos, y otro material educativo, está diseñado para entornos diferentes al medio propio de cada contexto local y que en el caso particular de la América Latina se da principalmente en las PyMEs (Pequeñas y Medianas Empresas). En este sentido surge el planteamiento y ejecución de iniciativas, que permitan, de alguna forma, ofrecer al estudiante alternativas que ayuden a contrarrestar la falta de la Figura de la práctica empresarial; Figura en este sentido implementada comúnmente en el grueso de universidades y que consolida en sus estudiantes, competencias diferenciales frente a quienes se forman profesionalmente, sin este tipo de oportunidades.

En un contexto global se encuentran diversas aplicaciones de laboratorios de aprendizaje, ejemplos de esto son: El de la European Learning Laboratory for the Life Sciences (ELLS) que se dedicó a realzar la educación de ciencias (bioinformática) en las escuelas europeas [1]. La Lund University escuela de aviación suiza lleva a cabo laboratorios de aprendizaje, diseñados con el objetivo de que sus alumnos manejen situaciones complejas, en un ambiente controlado en donde tomen decisiones, que afectan directamente la seguridad de su organización [2]. Se estudian posibles ajustes a las políticas de la industria, de la aviación y se dan los espacios para que sean evaluadas las decisiones que se tomen, en el entorno simulado.

En Chile se desarrolla el proyecto "Aprendizaje Interactivo de las Ciencias" (AIC) que es una iniciativa de Arquimed que busca propiciar procesos educativos altamente eficaces, mediante la experimentación, el análisis y la construcción del conocimiento [3].

En México se utiliza el Programa de Decisiones Estratégicas, (en inglés Decision Base), que fue desarrollado originalmente en Suecia por la Asociación Sueca de Industrias de Ingeniería, hace ya casi 20 años y fue concebido para ayudar a que los ejecutivos de las empresas afiliadas desarrollaran una visión más clara del negocio en que participaban: hace aproximadamente 15 años que se utiliza en México tanto en empresas de manera privada como en prestigias universidades dentro de sus programas de desarrollo de ejecutivos, por lo que a la fecha han participado más de 15,000 profesionales en México y más de 500,000 en todo el mundo [4].

Y es que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's), en los últimos años se han convertido en un elemento básico de impulso y desarrollo de la denominada sociedad del conocimiento, por ejemplo: La Universidad de Radio y Televisión de China Central, la Universidad Terbuka en Indonesia, y la Universidad Nacional Abierta Indira Gandhi en la India), en las cuales se aprovechó la capacidad de difusión y el alto porcentaje de penetración de este tipo de TIC, para ayudar a subsanar el problema de difundir contenidos académicos [5]. También en Asia se encuentran implementaciones de audio-conferencias que datan del año 1999, por medio de las cuales la Universidad Médica de Tianjin, realizaba capacitaciones en enfermería, a estudiantes ubicados en municipios aledaños de difícil acceso [6]. Entre las instituciones que han implementado la Figura de la videoconferencia como herramienta educativa constante en sus programas educativos, están la Universidad Abierta del Reino Unido, Unitar en Malasia, la Universidad Abierta de Hong Kong, entre otras [7].

Ya en el plano virtual, sobresalen países como Corea del Sur, por contar con una de las más avanzadas infraestructuras de implementación

de TIC, a esa fecha dicho país contaba con 15 universidades de carácter netamente virtual, sin mencionar la implementación de programas virtuales por parte de las universidades tradicionales de enseñanza presencial. Logros notables impulsados por el esfuerzo de un gobierno, que en el año de 1998 se comprometió con la promoción de este campo, mediante el programa VUTP (Virtual University Trial Project), emprendido junto con 65 universidades y 5 compañías participantes [8].

En el campo de los programas de educación superior apoyados por TIC, sobresalen también los modelos educativos denominados E-learning y el poco menos popular “tele-colaboración” [9]. En el plano de la tele-colaboración sobresale entre otros el ITP (International telementor program), promovido por la multinacional Hewlett Packard, el cual proporcionaba canales de tutoría en línea para estudiantes de últimos grados de colegio y estudiantes universitarios, especialmente pertenecientes a comunidades de bajo riesgo [10].

Para Salinas [11] un entorno de aprendizaje es aquel espacio o comunidad organizado con el propósito de lograr el aprendizaje y que requiere ciertos componentes: una función pedagógica, referida a actividades de aprendizaje, a situaciones de enseñanza, a materiales de aprendizaje, al apoyo y tutoría, a la evaluación; la tecnología apropiada a la misma y que trata con las herramientas seleccionadas en conexión con el modelo pedagógico y los aspectos organizativos y que en principio se basa en la organización del espacio, del calendario, de la gestión de la comunidad.

Por otro lado, Herrera [12] define “un ambiente de aprendizaje es el lugar en donde confluyen estudiantes y docentes para interactuar psicológicamente con relación a ciertos contenidos, utilizando para ello métodos y técnicas previamente establecidos, con la intención de adquirir conocimientos, desarrollar habilidades, actitudes y en general, incrementar algún tipo de capacidad o competencia”. Mientras que para Corrales [13] un entorno de aprendizaje es el “medio ambiente o clima en el que se desarrolla y realiza el aprendizaje. Es el marco

dentro del cual se encuentran las condiciones de operación propicias para lograr los objetivos del aprendizaje. Es el contexto o telón de fondo que dispone al alumno a aprender y en el que se detona, impulsa y realiza el aprendizaje. Puede ser favorable o desfavorable, puede ayudar u obstaculizar, puede ser una fortaleza o una debilidad”.

En este orden de ideas, no se pretende suplir el Micro-Entorno de aprendizaje de la práctica empresarial, con la implementación del Micro-Entorno propuesto, pero si se pretende ofrecer a los estudiantes, la posibilidad de implementación de un componente práctico dentro de sus asignaturas; entendiendo esa “práctica” dentro de un marco centrado en las características del ambiente que encontrarán en su futura vida laboral profesional. Se pretende diseñar un Micro-Entorno de aprendizaje, que mediante las características y funcionalidades descritas anteriormente, se convierta en una herramienta útil y funcional, en el sentido de consolidar en los estudiantes del proyecto curricular de Ingeniería Industrial, competencias de desempeño laboral que se traduzcan en la generación de la ventaja competitiva, que a nivel laboral trae consigo la experiencia desarrollada de manera coherente, con la formación académica recibida en las etapas de formación profesional, y eso es posible a través de la modificación de los modelos mentales de los alumnos, por medio del Laboratorio de Aprendizaje, que usando algún modelo de educación basada en TIC, pueda disminuir la brecha existente.

El resto del artículo está organizado como sigue: en la sección 2 se describe la metodología empleada para la construcción del laboratorio de aprendizaje, en la sección 3 se describe el análisis de las competencias del ingeniero industrial y su comparación con las definidas por las instituciones de regulación colombianas y por último se presentan las conclusiones del presente documento y referencias bibliográficas.

2. METODOLOGÍA

Como metodología para el desarrollo de la investigación, se decide analizar el problema por

medio de la definición de los elementos inmersos en el mismo. Para tal fin, y como explicación de la estructura, se propone el diagrama causal de la Figura 1.

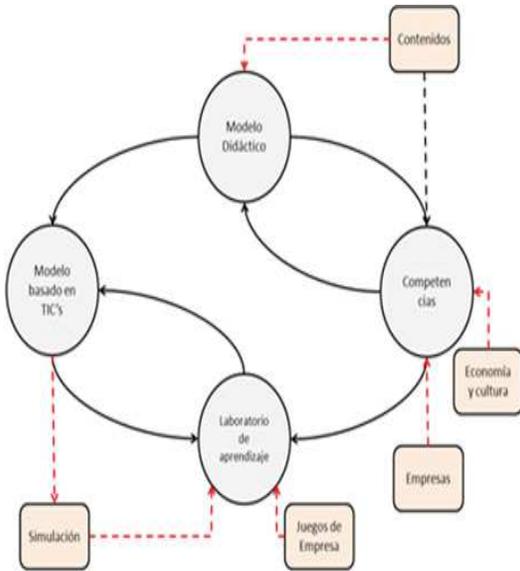


Figura 1. Metodología y Diseño Propuesto del Micro-Entorno de Aprendizaje
Fuente: [Autores]

Tomando como base lo establecido tanto para el entorno como para el laboratorio de aprendizaje, se pretende re-significar a este último como base para el modelo propuesto. Así mismo, la Figura 1 muestra el diseño propuesto para el Micro-Entorno de Aprendizaje, con los componentes más importantes, sus relaciones que se consideran son esenciales para definir, caracterizar y diseñar el Laboratorio de Aprendizaje que propicie la conformación del Micro-Entorno de Aprendizaje que desarrollara.

Un punto inicial y que puede ser considerado de carácter operativo pero de importancia, corresponde a la identificación de los contenidos a tener en cuenta que se requieren para generar las competencias profesionales planteadas en el currículo, es importante especificar que las competencias tenidas en cuenta a ser reforzadas contextualizadas con el entorno del país y la región y la implementación de nuevas competencias derivadas de nuevos requerimientos dictados por dicho entorno actual, para este

caso particular se toman las del programa académico de Ingeniería Industrial. Se analizaron diferentes modelos didácticos expuestos por varios autores, ya que se considera que es relevante para la investigación enfocar esfuerzos en analizar la conveniencia de implementación de cada uno de dichos modelos en búsqueda del fortalecimiento de las competencias clave, con el fin de identificar cuáles de ellos serían aptos para tener en cuenta en el momento del diseño y construcción del prototipo de laboratorio de aprendizaje planteado como objetivo. Otro aspecto importante que cabe resaltar es la brecha existente (Ver Figura 2) entre los cuerpos teóricos impartidos en la universidad y la realidad laboral del mercado, en primer lugar porque la mayoría de los medios de aprendizaje, como los textos, modelos, y otro material educativo, está diseñado para entornos diferentes al medio colombiano y a la realidad de las PyMEs (Pequeñas y Medianas Empresas) colombianas.

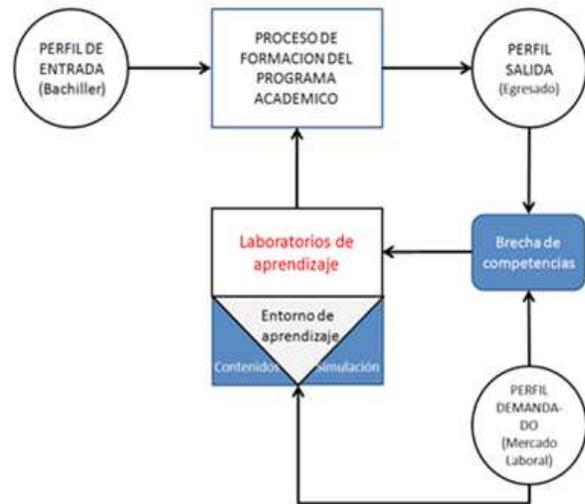


Figura 2. Brecha entre formación recibida y perfil profesional
Fuente: [Autores]

Para mitigar y cerrar estas brechas se basa la metodología en el conocimiento de las competencias que no son otra cosa que la combinación de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que las personas ponen en juego en

diversas situaciones reales de trabajo, que de acuerdo a los estándares de desempeño satisfactorio de cada área pueden traducirse en un desempeño superior, para contribuir al logro de los objetivos clave de la organización.

3. ANÁLISIS DE CASO

Se tomaron competencias a nivel nacional en especial a lo que se refiere ICFES-ACOFI [14] y lo planteado en el Ministerio de Educación

Nacional [15] y se contrastaron con algunos como la revisión de Abud [16] hecha en España. En este sentido se analiza la formación del Ingeniero Industrial desde la perspectiva de 21 organismos de acreditación/evaluación educativa de 15 países (Ver Tabla 1), quienes establecen las competencias que debe desarrollar un ingeniero durante sus estudios superiores.

Adicionalmente se compararon con las del Ministerio de Educación nacional, ver Tabla 3 y se obtuvieron las principales brechas de forma-

Tabla 1. Organismos de acreditación incluidos en el análisis

Organismo/Agencia	País/Región
IDEA League (IDEA quality management group: Imperial College London, Delft University of Technology, ETH Zurich, Aachen University)	Reino Unido, Holanda, Suiza, Alemania
ASIIN (Accreditation Agency for Study Programs in Engineering, InformaTIC, Natural Science and MathemaTIC)	Alemania
CDNEAU (Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria)	Argentina
IEA (Institute of Engineers, Australia)	Australia
FHR (Fachhochschule Council)	Austria
CEAB (Canadian Engineering Accreditation Board)	Canadá
CNAP (Comisión Nacional de Acreditación del Pregrado)	Chile
ACOFI (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería)	Colombia
ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology)	Estados Unidos
EuroRECORD (European Record of Achievement for Professionals in the Engineering Industry)	Europa
H3E (Higher Engineering Education for Europe)	Europa
Tuning Project (European Commission-Socrates Programme)	Europa
NAO (Netherlands-Vlaamse Accreditatie Organisatie)	Holanda
IEI, NQAI (The Institution of Engineers of Ireland, National Qualifications Authority of Ireland)	Irlanda
JABEE (Japan Accreditation Board for Engineering Education)	Japón
CACEI (Consejo de Acreditación de las Enseñanzas de la Ingeniería)	México
IPENZ (The Institution of Professional Engineers New Zealand)	Nueva Zelanda
ECUK (Engineering Council UK)	Reino Unido
EPC (Engineering Professors Council)	Reino Unido
QAA (Quality Assurance Agency for Higher Education)	Reino Unido
ECSA (Engineering Council of South Africa)	Sudáfrica

Fuente: [Autores]

En este análisis se han identificado las similitudes y diferencias en los planteamientos de estos organismos de acreditación/evaluación, de lo que ha resultado una compilación que presenta una perspectiva integral de las competencias del ingeniero industrial (ver Tabla 2), concretada en 45 competencias específicas, agrupadas en 9 bloques genéricas.

Tabla 2. Visión integrada de las competencias del Ingeniero Industrial para entidades de acreditación/evaluación

GRUPO DE COMPETENCIAS EVALUADAS	
Agrupación utilizada por el MEN	Competencia evaluada
Personales	1 Capacidad para trabajar en forma independiente
	2 Formación en valores y principios éticos
	3 Disposición para aprender y mantenerse actualizado
	4 Capacidad para adaptarse a los cambios
	5 Habilidad para improvisar
	6 Capacidad para trabajar bajo presión
Intelectuales	7 Capacidad para planificar y utilizar el tiempo de manera efectiva (de tal forma que se obtengan los objetivos planteados)
	8 Capacidad para hablar y escribir un idioma extranjero
	9 Capacidad para asumir responsabilidades y tomar decisiones (establecer metas, identificar limitaciones, riesgos, generar, evaluar y escoger las mejores alternativas)
	10 Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas
	11 Capacidad para manejar información procedente de áreas y fuentes diversas
	12 Capacidad creativa e innovadora
	13 Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
	14 Capacidad para presentar y sustentar en público informes e ideas
Interpersonales	15 Capacidad para comunicar por escrito
	16 Capacidad para comunicarse oralmente de tal forma que los demás entiendan
	17 Capacidad para trabajar en equipo para alcanzar una meta común
Organizacionales	18 Capacidad para formular y gestionar proyectos
Tecnológicas	19 Capacidad para utilizar herramientas informáticas básicas (procesador de palabras, hojas de cálculo, etc.)
	20 Capacidad para utilizar herramientas informáticas especializadas (paquetes estadísticos, programas de diseño, etc.)

Fuente: [Autores]

CONOCIMIENTOS, HABILIDADES, ACTITUDES Y VALORES "el ingeniero tiene la habilidad / capacidad / disposición / actitud para..."	
Genéricos	Específicos
	34. Afrontar adecuadamente la crítica y el conflicto
Fomentar el desarrollo propio y mejora continua	35. Comprometerse a aprender por cuenta propia y a lo largo de toda la vida
	36. Comprometerse con la autocrítica, auto-evaluación y mejora
	37. Comprometerse con la disciplina
	38. Mostrarse con autoestima y seguridad en sí mismo
	39. Mostrarse con iniciativa y espíritu emprendedor
	40. Adaptarse al cambio
Comprometerse con la ética y la responsabilidad profesional, legal, social y medioambiental	41. Comprometerse con la ética profesional, social y legal
	42. Comprometerse con el medioambiente y el desarrollo sostenible
	43. Comprometerse con la calidad y la seguridad
	44. Concienciarse de los problemas contemporáneos
Valorar la diversidad social, artística y cultural	45. Respetar la diversidad social, artística y cultural y fomentar la solidaridad

Fuente: [Autores]

ción para luego en el contexto de la universidad y guiadas por las propias competencias a fortalecer áreas de mayor debilidad, ver Tabla 4.

Posteriormente se tomó una estrategia didáctica que se adapta un modelo de educación basada en TIC en la cual esta adaptación se establece con la distribución de los elementos necesarios en el diseño del Micro-Entorno de Aprendizaje, apoyado en los modelos didácticos que sean necesarios y en el perfil de competencias que se determinó anteriormente. Se propone el diseño del Micro-Entorno de Aprendizaje para con esto elaborar una herramienta didáctica que dé soporte o colaboración a una metodología de enseñanza, enmarcada dentro de un Laboratorio Aprendizaje basado en TIC's; teniendo en cuenta que se desea ofrecer a la metodología planteada el valor agregado de poder contar con la inclusión de un componente práctico en el proceso pedagógico y didáctico, esta estructura es mostrada en la Figura 3.

GRUPO DE COMPETENCIAS EVALUADAS	
Agrupación utilizada por el MEN	Competencia evaluada
Personales	1 Capacidad para trabajar en forma independiente
	2 Formación en valores y principios éticos
	3 Disposición para aprender y mantenerse actualizado
	4 Capacidad para adaptarse a los cambios
	5 Habilidad para improvisar
	6 Capacidad para trabajar bajo presión
Intelectuales	7 Capacidad para planificar y utilizar el tiempo de manera efectiva (de tal forma que se obtengan los objetivos planteados)
	8 Capacidad para hablar y escribir un idioma extranjero
	9 Capacidad para asumir responsabilidades y tomar decisiones (establecer metas, identificar limitaciones, riesgos, generar, evaluar y escoger las mejores alternativas)
	10 Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas
	11 Capacidad para manejar información procedente de áreas y fuentes diversas
	12 Capacidad creativa e innovadora
	13 Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
	14 Capacidad para presentar y sustentar en público informes e ideas
Interpersonales	15 Capacidad para comunicar por escrito
	16 Capacidad para comunicarse oralmente de tal forma que los demás entiendan
	17 Capacidad para trabajar en equipo para alcanzar una meta común
Organizacionales	18 Capacidad para formular y gestionar proyectos
Tecnológicas	19 Capacidad para utilizar herramientas informáticas básicas (procesador de palabras, hojas de cálculo, etc.)
	20 Capacidad para utilizar herramientas informáticas especializadas (paquetes estadísticos, programas de diseño, etc.)

Fuente: [Autores]

Nº	COMPETENCIA
1	Mejoramiento de sistemas empresariales, métodos, modelos, simulación, toma de decisiones y análisis
2	Diseño de sistemas logísticos y gestión de facilidades según modos de trabajo, división de tareas y redes
3	Propositivas, hipotética, problematizadora, deductiva y resolutive
4	Diseño y desarrollo de procesos y procedimientos productivos de fabricación, procesamiento, e información.
5	Gestión de prospectiva y aplicación de estrategias en perspectiva de tiempo, adaptación casuística, experimentación, orientación de futuros.
6	De emprendimiento, mejoramiento, organizacional, prospectiva y proyectiva.
7	Formulación, evaluación y gestión de proyectos productivos de sectores secundarios (manufacturas) y servicios

Fuente: [Autores]

la búsqueda de información desconocida en el momento de jugar, así como también en la retroalimentación de la jugada anterior. Además el alumno tiene la posibilidad de tomar decisiones y fortalecer su confianza en las mismas a partir de la retroalimentación brindada por el docente a través del Juego.

4. CONCLUSIONES

Con el modelo de aprendizaje propuesto, los estudiantes podrán poner en práctica los conocimientos que obtienen a través de su carrera profesional por medio del Juego Empresarial. Serán capaces de obtener la información necesaria para la toma de decisiones por medio de los contenidos filtrados que deberán estar adjuntos al Juego por medio de enlaces. Además, una de las partes más importantes del modelo es que está centrado en la toma de decisiones y se pretende que con la retroalimentación que provee el Juego el Alumno modifique sus modelos mentales de manera tal que comprenda las

relaciones sistémicas que se desarrollan en la vida empresarial e industrial.

Por otra parte, es de resaltar que el docente tiene el control sobre varios niveles y cada uno de los aspectos relevantes del juego y asimismo media la relación del alumno con el Laboratorio de Aprendizaje. Adicionalmente, se plantea que el proceso de toma de decisiones lleva al alumno a ejercer de manera simulada la experiencia que necesita para llevar sus conocimientos de la teoría a la práctica. Éste proceso no es al azar, debido a que los pasos metodológicos anteriores producen que él aplique sus competencias aprendidas en el proceso formativo tradicional, (en este caso las clases presenciales y los medios educativos, por ejemplo los libros o textos), por medio de un modelo didáctico que en este caso es la Simulación.

Referencias

- [1] Bravo González LA. Manual de [1] «Teacher Training (ELLS) - EMBL», 2009. [En línea]. Disponible en: http://www.embl.it/training/scienceforschools/teacher_training/index.html. [Accedido: 04-dic-2009].
- [2] M. J. Gutiérrez, «Definición de un agente inteligente para la intercomunicabilidad automática de sistemas de aprendizaje basados en internet», 2006.
- [3] «Enlaces - Centro de Educación y Tecnología - Ministerio de Educación», 2009. [En línea]. Disponible en: <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44>. [Accedido: 07-dic-2009].
- [4] C. García, A. Membrillo, y J. Cepeda, «Una experiencia de aprendizaje: Modelo y Simulación de Decisiones Estratégicas de Negocios», presentado en 1er Congreso de Dinámica de Sistemas Latinoamérica, Monterrey, Nuevo León, México, 2003.
- [5] J. S. Daniel, Mega-universities and Knowledge Media: Technology Strategies for Higher Education. Psychology Press, 1998.
- [6] C. B. Cragg, N. Edwards, Z. Yue, S. L. Xin, y Z. D. Hui, «Integrating web-based technology into distance education for nurses in China: computer and internet access and attitudes», *Comput. Inform. Nurs.*, vol. 21, n.o 5, pp. 265–274, 2003.
- [7] S. Finquelievich, A. Prince, y A. Piscitelli, *Las Universidades y TIC en la Argentina: las universidades argentinas en la sociedad del conocimiento. Argentina: [s. n.]*, 2006.
- [8] I. Jung, I. Rha, I. Jung, y I. Rha, «A Virtual University Trial Project: Its Impact on Higher Education in South Korea», *Innov. Educ. Train. Int.*, vol. 38, n.o 1, pp. 31-41, 2001.
- [9] H. Gordillo, «Universidades corporativas para la capacitación empresarial • GestioPolis», 2004. [En línea]. Disponible en: <http://www.gestipolis.com/universidades-corporativas-capitacion-empresarial/>. [Accedido: 27-abr-2015].

- [10] «Colorado Nonprofit Development Center», 2009. [En línea]. Disponible en: <http://www.coloradocollaborative.org/colorado-nonprofit-development-center.html>. [Accedido: 10-oct-2009].
- [11] J. Salinas, «Cambios metodológicos con las TIC : estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje», 2004.
- [12] M. Á. Herrera, «Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje», *Rev. Iberoam. Educ.*, vol. 38, n.o 5, p. 2, 2006.
- [13] C. Corrales, «Taller de diseño de entornos, situaciones y actividades de aprendizaje. Para el aprendizaje independiente, situado, colaborativo y significativo». ITESO, 2002.
- [14] ICFES, «Marco de fundamentación conceptual y especificaciones de prueba ECAES Ingeniería Industrial», 2006. [En línea]. Disponible en: <http://dis.unal.edu.co/~hernandg/ecaes2006/docs/e2006/INDUSTRIAL.pdf>. [Accedido: 10-oct-2009].
- [15] Ministerio de Educación Nacional, «SNIES - Sistemas información», 2009. [En línea]. Disponible en: <http://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-propertyname-2672.html>. [Accedido: 14-oct-2009].
- [16] I. Abud, «Análisis y mejora en la formación y contenidos de la Ingeniería Industrial Superior en España y México basado en los métodos de la Calidad Integral y Categorías Universales», Doctorado, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España, 2005