

Reunión Nacional de
Facultades de Ingeniería

Encuentro Iberoamericano de Instituciones
de Enseñanza de la Ingeniería

Cartagena de Indias, Colombia • Octubre 17 - 19 de 2007

El de Profesor de ingeniería

Profesional de la formación de ingenieros



ACOFI

Asociación Colombiana
de Facultades de Ingeniería

Asibet

Asociación Iberoamericana de
Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE
FACULTADES DE INGENIERÍA-ACOFI-
Cra. 68D N°. 25B-86 Of. 205 Edificio Torre Central,
Bogotá D.C., Colombia, Suramérica
PBX +(57) 1 427 3065
acofi@acofi.edu.co – www.acofi.edu.co

Consejo Directivo

Presidente

Ing. Javier Páez Saavedra
Decano División de Ingenierías
Universidad del Norte/Barranquilla

Vicepresidente

Ing. Alberto Ocampo Valencia
Director de Ingeniería Eléctrica
Universidad Tecnológica de Pereira

Consejeros

Ing. Francisco Javier Rebolledo M.
Pontificia Universidad Javeriana/Bogotá
Ing. Juan Manuel Barraza Burgos
Universidad del Valle/Santiago de Cali
Ing. Diego Fernando Hernández L.
Universidad Nacional de Colombia/Bogotá
Ing. Hugo Ospina Cano
Universidad Pontificia Bolivariana/Medellín
Ing. Elkin Libardo Ríos Ortíz
Universidad de Antioquia/Medellín
Ing. Héctor Vega Garzón
Universidad de la Salle/Bogotá
Ing. Jairo Antonio Guerrero García
Universidad de Nariño/San Juan de Pasto

Director Ejecutivo

Ing. Eduardo Silva Sánchez
Escuela Colombiana de Ingeniería/Bogotá

ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA ACOFI

Luis Alberto González Araujo
Asistente de Dirección
Arley Palacios Chavarro
Asistente Administrativa
Simón Andrés De León - Jose Miguel Solano A.
Asistentes de Proyectos
Janneth Pineda Molina
Secretaria de Dirección
Hernan Reyes Díaz
Auxiliar de Oficina

ISBN: 978-958-680-055-6
Octubre de 2007
Impreso en Colombia

Producción gráfica: Opciones Gráficas Editores Ltda.

Este documento viene acompañado de un cd con la ponencia completa.

Las opiniones expresadas en este libro no son necesariamente las de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, ni las de la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería.

ASOCIACIÓN IBEROAMERICANA DE INSTITUCIONES
DE ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA – ASIBEI -
Cra. 68D N°. 25B-86 Of. 205 Edificio Torre Central,
Bogotá D.C., Colombia, Suramérica
PBX +(57) 1 427 3065
secretaria@asibei.org – www.asibei.org

Comité Ejecutivo

Presidente

Ing. Javier Páez Saavedra
ACOFI-Colombia

Vicepresidencia

Ing. Fernando Miralles G.
Núcleo de Decanos de Venezuela-Venezuela

Vocalía

Ing. Mario Vinicio Herrera
Núcleo de Decanos de Venezuela-Venezuela
Ing. Alberto Ocampo Valencia
Ing. Eduardo Silva Sánchez
ACOFI-Colombia
Ing. Armando Pirés
Instituto Técnico de Setúbal/Portugal
Ing. José Carlos Cuadrado
Ing. Armando Tels Fuentes
Instituto Superior de Ingeniería de Lisboa
Ing. Osvaldo Martínez
Ing. Flavio Sergio Fama
CONFEDI-Argentina
Ing. Héctor Kaschel Carcomo
Dr. Daniel Vargas
CONDEFI-Chile
Ing. Jesús Reyes García
Ing. Mario Gómez Mejía
ANFEI-México
Ing. Joao Sergio Cordeiro
ABENGE-Brasil
Ing. Antonio Navarro
Ing. Roberto Morales
CONAFIP-Perú
Ing. Mario Fernández
ORT-Uruguay
Ing. Gerardo Agresta
Universidad de la República
Ing. Juan A. González
Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción-Paraguay
Secretaría Ejecutiva
Ing. Jaime Salazar Contreras
ACOFI-Colombia

Presentación

La Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, ACOFI y la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería, ASIBEI, en su común interés por desarrollar la XXVII Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería y el VI Encuentro Iberoamericano de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería, **“El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros”**, presentan las memorias de este Encuentro, realizado en la ciudad de Cartagena de Indias, del 17 al 19 de Octubre de 2007 y que contó con la participación de representantes académicos de ingeniería de los siguientes países: Holanda, Italia, Singapur, Francia, Estados Unidos, España, Portugal, Chile, Brasil, Venezuela, México, Uruguay, Paraguay, Argentina y Colombia.

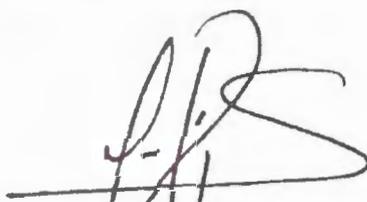
Para abordar el tema central de la XXVII Reunión Nacional y el VI Encuentro Iberoamericano, se plantearon cuatro ejes temáticos, en los cuales se enmarcan los trabajos contenidos en este documento: 1. El profesor de ingeniería; 2. Avances en la formación de ingenieros con el apoyo de las tecnologías de información y comunicación (TIC); 3. La enseñanza en los diversos niveles de formación asociados a la ingeniería y 4. Experiencias en investigación de los profesores de las facultades de ingeniería.

En total se publican 106 resúmenes en español e inglés acompañados por un cd con el contenido en extenso de los trabajos expuestos y que constituyen el resultado del esfuerzo e interés de los docentes en ingeniería, a quienes está dedicado este Encuentro.

ACOFI y ASIBEI rinden homenaje a los docentes por su importante papel como profesionales de la formación de ingenieros y les invitan a continuar trabajando con entusiasmo y dedicación por una educación de la más alta calidad y comprometida con su sociedad.

Agradecemos a nuestros participantes por su asistencia; a los conferencistas, ponentes, invitados y moderadores, por sus aportes; a los integrantes del Comité Académico y Evaluador, al personal de apoyo logístico y técnico; a las empresas e instituciones de educación superior patrocinadoras, en especial, a la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, la Universidad Tecnológica de Pereira y la Universidad de Nariño, por su apoyo para la publicación de esta memoria y a todos los que hicieron posible este Certamen.

Esperamos que este material sea de interés y satisfaga las expectativas de quienes lo consulten.



Javier Páez Saavedra
Presidente
ACOFI - ASIBEI

Contenido

Presentación	5
Conferencias centrales	13
Panelistas	23
TEMA 1. El profesor de ingeniería / The professor of engineering	29
<hr/>	
Reflexión de Competencias en la Formación de Ingenieros a partir de Documentos Curriculares María Linaglia , <i>Adriana Bertelle Y Adriana Rocha. Universidad Nacional del Centro de La Provincia de Buenos Aires, Buenos Aires (Argentina)</i>	31
Aproximación al Aprendizaje por Proyectos en Sistemas Lineales de Control José Miguel Ramírez Scarpetta , <i>Edwin Núñez Ortiz. Universidad del Valle y</i> Luis Fernández Samacá , <i>Universidad del Valle, Cali y Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja (Colombia)</i>	32
Competencias Profesionales del Docente de Ingeniería para Formar Estudiantes Críticos y Creativos Andrés Mendoza , <i>Candelaria Tejeda, Lesly Tejeda y Angal Villabona. Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias (Colombia)</i>	33
De la Comisión Pedagógica de la Facultad de Minas hacia la Creación del Centro de Formación Docente en Ingeniería Antonio Saldarriaga Klunkert , <i>Gloria Jiménez Gutiérrez, Cesar Augusto Chaves Roldén, Jorge Orlando García Escobar,</i> Gloria Hernán Uribe Restrepo y <i>Jovani Alberto Jiménez Builes. Universidad Nacional de Colombia, Medellín (Colombia)</i>	35
Desarrollo de un Método de Evaluación Usando Lógica Difusa como Herramienta de Doble Objetivo James A. Valencia , <i>Fernando Villada, Esteban Velilla y Diago A. Mejía. Universidad de Antioquia, Medellín (Colombia)</i>	36
Diseño de Instrumentos Didácticos para Aprendizaje Activo Basado en Teoría de Colores Rafael J. Barros B. <i>Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)</i> John Alexander Rojas Montero. <i>Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá (Colombia)</i> y Luz Marina Sánchez. <i>Universidad EAN, Bogotá (Colombia)</i>	37
Educación en Ingeniería con Proyección Social: Una Metodología de Enseñanza Miguel Anaya Galeano , <i>Sonia Jaimes Suárez, Luz Angelica Rodríguez Ballo, Diana Rodríguez Coca y Angelica Sarmiento Lapasqueur.</i> <i>Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá (Colombia)</i>	38
El Estudio de Casos y la Enseñanza Problemática como Laboratorio de Pruebas para Capacitación del Estudiante en la Consultoría Profesional Suso Enrique Campeña Bastidas . <i>Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, San Juan de Pasto (Colombia)</i>	39
El Constructivismo en la Enseñanza de la Mecánica de Fluidos Jorge García Sosa , <i>Armando Morales Burgos, Eduardo J. Escalante Triay y José I. Pérez Sansores.</i> <i>Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida (México)</i>	41
El Desarrollo de Habilidades del Pensamiento. Herramienta Básica para un Aprendizaje Significativo Guillermo Cruz Carcamo . <i>Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, Zacapoaxtla (México)</i>	42
El Profesor de Ingeniería en Aeronáutica. Propuesta para la Evaluación de la Calidad en la Práctica Docente en el Marco del Modelo Educativo del Instituto Politécnico Nacional Alejandro Mejía Carmona , <i>Rubén M. Pardo Saavedra y Alejandra Rayas Cruz. Instituto Politécnico Nacional, México (México)</i>	43
El Profesor de Ingeniería y la Microzonificación de la Calidad Jesús Cesar Cañón Rodríguez . <i>Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia)</i>	45
El Ques en las Licenciaturas de Ingeniería Luis Pérez Espejo. <i>Universidad Autónoma Metropolitana, México (México)</i>	46
Enseñanza de la Informática como Base de la Formación del Nuevo Ingeniero Walter Espinel Ortega y <i>Adriana Marcela Vega Escobar. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá (Colombia)</i>	48
Enseñanza de la Química General para Ingenieros, sin Casos Particulares Juan Fernando Montoya Valencia . <i>Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín (Colombia)</i>	50
Enseñanza y Aprendizaje sobre Disoluciones Químicas Alejandra Rose Rendón Fernández y <i>Ricardo Montealegre Rodríguez. Universidad de La Silla, Bogotá (Colombia)</i>	51
Experiencias en el Oficio de Ser Estudiante Universitario Mediante Laboratorios de Práctica Ricardo Moreno Laverde . <i>Ligia Stella Bustos Ríos y José Gómez Espindola. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira (Colombia)</i>	53
Experiencia Pedagógica para Promover la Continuidad del Aprendizaje en la Formación en Ingeniería Gloria Rodríguez Sandoval , <i>Edgar Vargas-Vargas, Camilo Espajo, Eduardo Estrada-Kassir, Adriana Lozano y Ricardo Contento</i> <i>Universidad de Bogotá «Jorge Tadeo Lozano», Bogotá (Colombia)</i>	55

Formación por Proyectos a través de las Tecnologías de Información y Comunicación <i>Dago Hernando Bedoya y Erica Yong Castillo. Universidad Católica Popular del Risarealda, Pereira (Colombia)</i>	56
Gestión Tecnológica en Contexto: Planes Tecnológicos para Pymes del Valle del Cauca <i>Carlos Fernando Vega. Universidad Autónoma de Occidente, Cali (Colombia)</i>	57
Identificación de Estilos de Aprendizaje (EA) de los Estudiantes de Primer Nivel de Ciencias e Ingeniería de la UIS apoyadas en las TIC <i>Esperanza Aguilar Da Floraz, Omar Argemiro Angulo Mendoza y Enriqua Sarmiento Moreno. Universidad Industrial de Santander -UIS, Bucaramanga (Colombia)</i>	59
Inclusión de la Dimensión Ambiental en los Currículos y Prácticas Docentes del Profesorado de Ingeniería <i>William Manuel Mora Panagos. Universidad Distrital «Francisco José de Caldas», Bogotá (Colombia)</i>	61
Influencia de la Modalidad a Distancia en la Práctica Docente de los Profesores de la Carrera Ingeniería en Seguridad e Higiene en el Trabajo <i>Cristina Iturralde, Andrea Riera y Adriana Rocha. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Buenos Aires (Argentina)</i>	63
Integración entre el Uso de la Lúdica y el Paquete de Software de Simulación Promodel en la Enseñanza de Sistemas de Producción Push y Pull-Kanban <i>Alexandra Agudelo, Natalia Bohórquez, Leonardo Hernández y Carolina Vera. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira (Colombia)</i>	64
Investigación en Pregrado: Construcción de una Relación Efectiva entre Profesores y Estudiantes – Análisis del Caso de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Sabana <i>Elizabeth Cabra Rojas. Universidad de la Sabana, Chia (Colombia) y Roberto Zarama Urdaneta. Universidad de Los Andes, Bogotá (Colombia)</i>	66
La Importancia de la Integración de los Saberes en la Enseñanza de Ingeniería Civil <i>Juan Manuel Navarro, Pino Duran Escamilla y María del Rocío García Sánchez. Instituto Politécnico Nacional, México (México)</i>	67
La Planificación Académica, Estrategia de Cambio Metodológico en la Práctica del Profesor de Ingeniería <i>Francisco Javier Córdoba y Lucía Victoria Ospina Cardona. Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia)</i>	68
La Tutoría como Estrategia Pedagógica que Enriquece la Labor del Docente y Aporta al Proceso de Formación del Estudiante de Ingeniería <i>Angélica Milena Barros B. y Luis Carlos Ríos Quiroga. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira (Colombia)</i>	69
Las Giras Industriales como Metodología para Reforzar Competencias Genéricas: Análisis de un Caso <i>Andrés Meleg Ruttkay, María Alejandra Lopaz G. y Lida T. Sandoval V. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá (Colombia)</i>	71
Libertad y Confianza, una Nueva Mirada a la Enseñanza de Valores <i>Juan Manuel Cruz M. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)</i>	72
Licitaciones y planes de Negocios como Estrategias Didácticas en la Formación de Ingenieros Industriales en el Marco de la Interdisciplinariedad y la Formación por Competencias <i>Luis Alfredo Paipa G., Luis Mauricio Agudelo O. y Ricardo Castillo C. Universidad de La Sabana, Chia (Colombia)</i>	74
Línea de Formación hacia la Investigación y la Solución de Problemas <i>Jairo Díaz Jurado. Universidad del Quindío. Armenia (Colombia)</i>	75
Método de Aprendizaje en Fundamentos de Programación con Orientación a Objetos <i>Ricardo de Jesús Botero Tabares. Tecnológico de Antioquia, Medellín (Colombia), Carlos Arturo Castro Castro. Universidad de San Buenaventura, Medellín (Colombia) y José Eucario Parra Castrillón. Fundación Universitaria Católica del Norte, Medellín (Colombia)</i>	77
Modelo de Formación Psicopedagógica para los Profesores de Ingeniería - Experiencia Escuela de Ingeniería de Antioquia (EIA) <i>Rebeca Velez Quintero y Lucía Victoria Ospina Cardona. Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia)</i>	78
O Papel do Professor no Sistema de Avaliação da Educação Superior no Brasil: Fortalecendo a Educação em Engenharia <i>João Sergio Cordeiro y Silvia Costa Dutra. Universidade do Vale do Rio Dos Sinos -Rs, Abange (Brasil) y Osvaldo Luiz Valinote. Universidade Federal de Goiás - GD. Abenge (Brasil)</i>	79
Patrones Pedagógicos para Cursos de Formación Profesional en Ingeniería de Sistemas <i>Carlos Cobos, Martha Mendoza y Miguel Corchuelo. Universidad del Cauca, Popayán (Colombia)</i>	80
Por un Aprendizaje a lo Largo de la Vida: Acciones dentro y fuera del Aula <i>Margarita Ramírez Galindo. Universidad Nacional Autónoma de México, México (México)</i>	81
Proceso de Análisis en Ingeniería como Estrategia para la Profesionalización del Docente-Ingeniero <i>Nelson Obregón Neira. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)</i>	83
Profesor de Ingeniería: Diseñador de Ambientes de Investigación del Espacio de Clase <i>William Rubio R. y Tatiana Rubio C. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá (Colombia)</i>	85
Proyecto Social Educativo, un Compromiso del Docente Universitario de Ingeniería para una Educación con Calidad. Caso: Institución Educativa Luis Carlos López <i>Magtha Sofía Carrillo Landazábal y Jairo Pérez Pacheco. Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena de Indias (Colombia)</i>	87
Rompecabezas y Rallys, Estrategias Didácticas para Lograr Aprendizaje Activo – Colaborativo en Ingeniería <i>Carlos Fernando Vega y Carlos Alberto Harrán. Universidad Autónoma de Occidente, Cali (Colombia)</i>	89

Sistema de Escenarios Colectivos de Aprendizaje para la Enseñanza de la Ingeniería de Productividad, bajo un Modelo que Permita la Generación de Competencias <i>Fabian Gazabón Arrieta. Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagana de Indias (Colombia)</i>	91
Sistema de Información para la Gestión del Seguimiento dentro del Proyecto Assessment <i>David Ignacio González Samudio, Folger Eduardo Fonsaca Velasco, José Duván Márquez Díaz. Universidad del Norte, Barranquilla (Colombia)</i>	93
Sistematización de Experiencias Pedagógicas en Ingeniería en Colombia <i>Vicente Albéniz Laclaustra, Eduardo Silva Sánchez. Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá (Colombia), Julio César Cañón Rodríguez, Jaima Salazar Contreras. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia)</i>	95
Un Estudio sobre la Resolución de Problemas, Aplicado en el Curso Introductorio de Ingeniería <i>Naykivick Rangel, Tamara Fagúndez y Olga Pérez. Universidad de Carabobo, Valencia (Venezuela)</i>	96
Un Giro Educativo en la Formación de Docentes de Ingeniería <i>Miguel Corchuelo. Universidad del Cauca, Popayán (Colombia)</i>	97
Un Profesor de Algoritmos para los Estudiantes del Siglo XXI <i>Luz Elena Jiménez Collazos. Universidad ICESI, Cali (Colombia)</i>	98
Una Facultad de Ingeniería no se Puede Limitar a Formar Ingenieros <i>Mauricio Duque. Universidad de Los Andes, Bogotá (Colombia)</i>	100
Una Propuesta para Formación de Docentes en Ingeniería <i>Germán Chavarro, Juan Cruz y Jorge Sánchez. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)</i>	101
Unidad Didáctica para Mejorar el Aprendizaje de los Conceptos de Equilibrio Químico <i>Julio César Fuentes Arismendi y Martha Lucía Malagón Micán. Universidad de La Salle, Bogotá (Colombia)</i>	103
TEMÁTICA 2. Avances en la formación de ingenieros con el apoyo de las tecnologías de información y comunicación (TIC) / Advances in engineering education supported by technologies of information and communication (TIC)	109
A Utilização do Projetor Multimídia e do Portal Universitário como Recursos Didáticos no Ensino na Engenharia <i>Edson Pedro Ferlin y Marcos José Tozzi. Unicanp – Centro Universitário Positivo, Curitiba, Parana (Brasil)</i>	111
Análisis del Desarrollo de Competencias desde la Enseñanza Asistida por Computador <i>Douglas J. Hurtado Carmona. Fundación Universitaria San Martín, Barranquilla (Colombia)</i>	112
Aprendizaje por Exploración en Ingeniería <i>César Pérez Córdova, Farzad Absari Rezvani y Sofía García Morales, Benemerita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla (México)</i>	113
AVAs como Apoyo al Tiempo de Trabajo Independiente en Ingeniería de Sistemas <i>Aniver Chaves, Armando Muñoz, José María Muñoz y Sixto Campaña. Institución Universitaria CESMAG, San Juan de Pasto (Colombia)</i>	115
Curso Virtual en Electricidad <i>José Manuel Sarabia Serrano. Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", Cartagena de Indias (Colombia)</i>	117
Elaboración de una Página Web en el Área de Radiografía Industrial <i>Alvaro Quiroga Correa, Luz Amparo Quintero, Gustavo Alexis Duarte y Jorge Arturo Perez Bernal. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga (Colombia)</i>	118
Enseñanza de la Asignatura "Motores de Combustión Interna (MCI)" Aplicando las TIC <i>Edgar Enrique Vergara Verbel. Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", Cartagena de Indias (Colombia)</i>	120
Evaluación de Entornos Virtuales para la Simulación de Máquinas CNC <i>Hidalgo M.A, Cardona J.D. Universidad Autónoma de Occidente, Cali (Colombia), Rojas F.A. Universidad de Los Andes, Bogotá (Colombia) y Castan H.J. Universidad Pontificia de Salamanca, Salamanca (España)</i>	122
Experiencia de Aprendizaje en Integración de Procesos Empresariales a través del Uso de un Sistema ERP <i>Santiago Aguirre Mayorga. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)</i>	124
Experiencia Piloto de Aprendizaje Colaborativo en Ingeniería (Evaluación por Grupos) <i>Laura Guerra T. Universidad de Carabobo, Valencia (Venezuela)</i>	126
Finanzas para Ingeniería, una Experiencia Pedagógica Basada en Tecnologías de la Información <i>Diago Fernando Hernández, Mario Linares Vásquez y John Nelson García. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia)</i>	128
Formación Pedagógica para Ingenieros Usando E-learning <i>Juan Carlos Cruz Ardila. Universidad de San Buenaventura, Cali (Colombia)</i>	129
Herramienta Informática que Simula el Proceso Radiográfico de Uniones Soldadas <i>Luz Amparo Quintero, Ricardo Santamaría y Jorge Suarez. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga (Colombia)</i>	131

Implementación de las TIC en la Formación de Ingenieros: Caso Enseñanza de la Química <i>Diomedes Andrés Gómez Paternina. Fundación Universitaria del Área Andina y Centro de Investigación y Desarrollo Académico, Bogotá (Colombia)</i>	133
Las Redes Académicas de Alta Velocidad: Soporte a la Formación de Ingenieros para el Nuevo Milenio <i>Dago Hernando Badoya y Luis Alejandro Flétscher Bocanegra. Universidad Católica Popular del Risaralda, Pereira (Colombia)</i>	135
Materiales Educativos Computarizados (MEC) y Contexto: Otra Mirada para la Educación en Ingeniería <i>Ulises Hernández, Sandra Anaya y Miguel Corchuelo. Universidad del Cauca, Popayán (Colombia)</i>	137
Modelo de Ambiente Colaborativo de Aprendizaje Basado en Problemas para Cursos de Ingeniería <i>Amparo Saldarriaga Klunkert, Gloria Jiménez Gutiérrez, Cesar Augusto Chaves Roldán, Jorge Orlando García Escobar, Gabriel Hernán Uribe Restrepo y Jovani Alberto Jiménez Builes. Universidad Nacional de Colombia, Medellín (Colombia)</i>	139
MS Excel® como Herramienta para la Simulación y la Enseñanza en Ingeniería Química <i>Jorge A. Velásquez J., Carlos A. Hanao U., Germán C. Quintana M. y Andrés F. Merchán G. Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín (Colombia)</i>	140
Nuevas Tecnologías en el Aprendizaje de la Electrónica Digital <i>Juan Angel Garza Garza, Rogelio G. Garza Rivera y Gabriel Martínez Alonso. Universidad Autónoma de Nuevo León, México (México)</i>	142
Primeras Experiencia con Aulas Multimedia para la Enseñanza en Ingeniería <i>Irene Patricia Valdez y Alfaro, Marco Antonio Gómez Ramirez y Bernardo Frontana de la Cruz. Universidad Nacional Autónoma de México, México (México)</i>	143
Recreación de Escenarios Productivos en Ambientes Lúdicos como Metodología para la Enseñanza de la Ingeniería Aplicada en el Programa de Ingeniería Industrial <i>Juan Ángel Chica Urzola y Luis Enrique Mercado Hoyos. Universidad de Córdoba, Montería (Colombia)</i>	144
Sistema Multiagente para la Adaptación de Contenido Web (SMAW) <i>Jeimy Vélez Ramos. Universidad Pontificia Bolivariana, Montería (Colombia), Ramon Fabregat Gesa, David Huerva, Sam Steen y Pieter Willemsen. Universidad de Girona, Girona (España)</i>	145
Una Experiencia con Modalidad a Distancia en la Enseñanza Universitaria de Grado <i>Daniel Fernández y Mónica Guitart. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza (Argentina)</i>	147
Una Solución Moderna e Integral al Problema de Enseñar Programación <i>Jorge Villalobos, Rubby Casallas y Milena Vala. Universidad de Los Andes, Bogotá (Colombia)</i>	149
Uso de Técnicas de Inteligencia Artificial en Ambientes Distribuidos de Enseñanza / Aprendizaje <i>Demetrio Arturo Ovalle Carranza y Jovani Alberto Jiménez Builes. Universidad Nacional de Colombia, Medellín (Colombia)</i>	150
Utilización de Objetos de Aprendizaje en la Asignatura de Cálculo Diferencial <i>Alejandra Vargas Espinoza de los Monteros. Universidad Nacional Autónoma de México, México (México)</i>	151
TEMÁTICA 3. La enseñanza en los diversos niveles de formación asociados a la ingeniería (técnico, tecnológico, profesional y postgrados) / Teaching at the levels of education associated with engineering (Technical, Technological, Professional and Post-graduate)	155
Componente de Investigación en el posgrado de Ingeniería <i>María Eugenia Guerrero Useda. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá (Colombia)</i>	157
Experiencia de Articulación y Nivelación para el Ingreso a Ingeniería <i>Liliana Medina de Jalile y Flavio Sergio Fama. Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca (Argentina)</i>	159
Formación de Ingenieros por Ciclos en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá Colombia <i>Dora Marcela Martínez Camargo y Germán Arturo López Martínez. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá (Colombia)</i>	161
Formación por Núcleos Propedéuticos en Telecomunicaciones, una Necesidad del Sector en Colombia <i>Claudia Carmona Rodríguez y Jackson Reina Alzate. Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín (Colombia)</i>	163
Formación Profesional del Ingeniero Investigador para el Desarrollo de la Sociedad. Propuesta Conceptual <i>Lourdas Maritza Ortiz Sosa y Rafael Hernández Sánchez-Ocaña. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas (Venezuela)</i>	164
Identificación de Estrategias de Articulación entre la Formación Tecnológica y de Ingeniería <i>Beatriz Londoño Vélez. Universidad Nacional de Colombia, Medellín (Colombia)</i>	165
Ingenierías a Nueve Semestres: Una Intersección entre el Pregrado y el Postgrado <i>Ariadna Isabel Pérez Herrera, Sandra Milena De Hoyos Osorio y Pabel López Jiménez. Universidad del Sinú, Montería (Colombia)</i>	166
La Enseñanza y el Aprendizaje de Modelos Matemáticos para la Formación en Ingeniería <i>Edgar Alfonso López Rodríguez. Universidad Católica de Colombia, Bogotá (Colombia)</i>	168
Modelos Innovadores de Educación en Ingeniería para Colombia: Facultad Tecnológica Universidad Distrital <i>Duilio Buevas y Luis Alejandro Rojas. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá (Colombia)</i>	169

Multidisciplinaridad y Desarrollo de Habilidades en Estudiantes de la Des-Dait de la Universidad Autónoma del Carmen, México <i>José Luis Orta Acuña, Merciano Vargas Treviño, Dagoberto Vela Arvizo, Aarón Flores Gil y Manuel May Alarcón. Universidad Autónoma del Carmen, México (México) y José María Rodríguez Leles. National Center For Research And Technological Development</i>	171
Planteamientos Específicos para el Diseño de una Propuesta Curricular por Ciclos Propedéuticos <i>René Alverado. Universidad Central, Bogotá (Colombia)</i>	172
Evolución y Reestructuración del Posgrado en Ingeniería Civil, Nueva Maestría del IPN <i>Pino Durán Escamilla y María del Rocío García Sánchez. Instituto Politécnico Nacional, México (México)</i>	174
TEMÁTICA 4. Experiencias en investigación de los profesores de las facultades de ingeniería / Research experiences of teacher from engineering schools	177
Amor a la Profesión Condición para el Éxito <i>Luis Ernesto Blanco Rivera. CENET. Bogotá (Colombia)</i>	179
Análisis de Metales en Muestras Ambientales y de Fuentes de Material Particulado <i>Luis Alfredo Aguilar Roldán. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín (Colombia), Edison González Durango y Carlos Andrés Díaz Flórez. Universidad de Antioquia, Medellín (Colombia)</i>	181
Desarrollo de un Grupo de Investigación de Excelencia y su Aporte a la Facultad de Ingeniería <i>Enrique Ciro Guispe Oqueña. Universidad Autónoma de Occidente, Cali (Colombia)</i>	182
Desarrollo Tecnológico y Academia en la Formación de Ingenieros <i>Wilson Alberto Monroy Moyano, Omer Yesid Baltrén Gutiérrez. Universidad de Los Llanos, Villavicencio (Colombia)</i>	183
Estilos y Estrategias de Aprendizaje en Estudiantes Universitarios <i>Eryel Manyama L., Angélica Echavez D., Ramiro Barragán B. y Gabriel Román. Fundación Instituto Tecnológico Comfenelco, Cartagena de Indias (Colombia)</i>	184
Estudio Empírico sobre Solución de Problemas <i>Ferney Betancourt Cardozo. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia)</i>	186
Experiencias Docentes en los Proyectos de Investigación del Grupo Estructuras de la Pontificia Universidad Javeriana <i>Daniel Ruiz Valencia, Jorge Alberto Rodríguez y Edgar Muñoz Díaz. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)</i>	188
Experiencias en la Implementación de Estrategias Activas para Fomentar la Investigación Formativa en Ingeniería <i>Robinson Alberto Torres Villa, Martha Elena Londoño López y Juan Carlos Ramírez Giraldo. Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia)</i>	189
Ingeniería de Fuentes de Luz Láser a Fibra Óptica para Aplicaciones en Sensórica Distribuida <i>Jorge A. Gómez. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín (Colombia), Pedro Torres. Universidad Nacional de Colombia, Medellín (Colombia), C. C. Kato, A. S. Ribairo, A. L. C. Triquas. Pontificia Universidade Católica, Rio de Janeiro (Brasil), L. C. G. Valente. Gevea Sensors Measurement Solutions, Rio de Janeiro (Brasil)</i>	190
Investigación desde el Pregrado <i>Margarita Enid Ramírez Carmona, Ana Elisa Casas Botero, Mabel Milena Torres Taborda y Mónica Liliana Cardona Aristizabal. Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín (Colombia)</i>	191
Investigación en el Área de la Metrología Presentación de un Proyecto Exitoso <i>Luis Enrique Llamasa Rincón, Luis Gregorio Meza Contreras y Milton Fernando Villarreal Castro. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira (Colombia)</i>	192
Líneas de Investigación y Red GEIO Hoy <i>Laura Angélica Mejía, Luisa Fernanda Mejía y César Jaramillo. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira (Colombia)</i>	194
Los Puntos Cardinales de la Investigación Mundial: El Caso Colombia <i>Contreras-Lemus VA, Vélez-Munara JI. Universidad Sergio Arboleda, Bogotá (Colombia) y Laon-Sarmiento, Uniciencia Research Group. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia)</i>	195
Metodología para el Desarrollo de Trabajos de Grado. Experiencia Universidad de Pamplona <i>Antonio Gan Acosta y Rocco Tarantino Alverado. Universidad de Pamplona, Pamplona (Colombia)</i>	197
Modelo "X" Aplicado a la U.P.T.C. para la Identificación de Gestión de Conocimiento como Ente Educativo <i>Beitramt Giovanni Cárdenas Quintero. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja (Colombia)</i>	198
Prototipo Didáctico para la Enseñanza de la Ingeniería Estructural y su Vínculo entre la Docencia y la Investigación <i>Edgar Muñoz, Federico Nuñez y Camilo Otalora. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)</i>	199
Spin-Off Académicas como Estrategia de Transferencia Tecnológica en el Área de Ingeniería <i>Gloria María Naranjo Africano. Universidad Libre, Barranquilla (Colombia)</i>	200

Conferencistas



Lecturers



Itália - Italy

Claudio Borri

Presidente de la Sociedad Europea para la Educación en Ingeniería (SEFI) y Vicedecano para las Relaciones Internacionales de la Escuela de Ingeniería y profesor de Estructuras de Mecánica Computacional de la Universidad de Florencia (Italia). Vicepresidente del Centro de Investigación Interuniversitaria en Construcción y Aerodinámica Ambiental (CRIACIV). Es ingeniero civil de la Universidad de Florencia. Doctor en Ciencias de la Ingeniería de la Universidad de Arquitectura, Ingeniería Civil y Geodesia (UACEG) de Sofía, Bulgaria.

El profesor Borri ha dedicado particularmente su atención a la problemática de la educación continua, acreditación, promoción y fortalecimiento de la educación en ingeniería en el ámbito de la comunidad europea. Es autor y coautor de aproximadamente 120 publicaciones científicas sobre estructuras mecánicas, métodos computacionales en ingeniería estructural, problemas no lineales en diseño estructural y dinámica estocástica, entre otros.

Tema: Ingeniería global, tensiones y debilidades.

* * * * *

President of European Society of Engineering Education (SEFI), Vice dean for international relations of the School of Engineering and professor of computational mechanics of structures at the University of Florence (Italy). Vice-president of the Interuniversity Research Centre on Building & Environmental Aerodynamics (CRIACIV). He is Civil Engineer of the University of Florence, Honorary Doctor Degree in Engineering Sciences by the University of Architecture, Civil Engineering & Geodesy (UACEG) of Sofia, Bulgaria.

Prof. Borri has dedicated particularly his attention to problematics of continuing education, accreditation, promotion and strengthening in engineering education in the European community. He is the author or coauthor of approximately 120 scientific publications on structural mechanics, computational methods in structural engineering, wind engineering, nonlinear problems in structural design, stochastic dynamics and shell structures.

Topic: Global engineering, tensions and weaknesses.



Holanda - Holland

Erik De Graaff

Profesor asociado de la Universidad Delft de Tecnología. Es graduado de la Universidad de Ámsterdam en psicología del trabajo y la organización. Comienza su primer trabajo en el Instituto de Investigación aplicada a la Psicología en Ámsterdam, sus intereses se centran en aprendizaje y enseñanza de la educación superior. Desde 1979, ha estado vinculado en el desarrollo del planes de estudio basados en problemas en Medicina y Ciencias de Salud en la Universidad de Limburg en Maastricht. En 1990, el Dr. De Graaff se unió a TU Delft como consejero para el proceso de innovación educativa en la Facultad de Arquitectura. En 1994, fue designado profesor asociado en el campo de innovación educativa en el departamento de didáctica, en la Facultad de Humanidades y Filosofía; posición que más tarde cambió a la Facultad de Política de Tecnología y Administración. En abril de 2007, fue designado líder de la Sección de Educación y Tecnología (EduTec).

El Prof. De Graaff es reconocido como experto internacional en el tema de Aprendizaje Basado en Problemas y en Investigación en Educación en Ingeniería. Ha sido profesor investigador visitante en la Universidad de Newcastle, Australia y profesor invitado en el Videncenter for Læreprocesser (VCL), en la Universidad de Aalborg en Dinamarca. Ha sido miembro del grupo de expertos para la Comisión Europea: STRATA ETAN, bajo el título: Previsión de Desarrollo para la Educación Superior/ Relaciones de Investigación en la perspectiva del Área de Investigación Europea. Ha contribuido a la promoción del conocimiento y entendimiento de educación superior en ingeniería a través de publicaciones y mediante la participación en varias organizaciones profesionales.

Sus temas centrales se relacionan con innovación educativa, investigación metodológica, aprendizaje basado en problemas, resolución de problemas y creatividad, procesos de cognición y aprendizaje, evaluación y assesment.

Tema: Experiencia europea en formación de profesores de ingeniería.

★ ★ ★ ★ ★ ★

Associate Professor of the Delft University of Technology. He is graduated at the University of Amsterdam, majoring in the psychology of work and organization. Starting with his first job at the Research Institute of applied Psychology in Amsterdam his interests focussed on learning and teaching in higher education. From 1979, he has been involved in the development of the Problem Based curricula of medicine and health sciences at the University of Limburg in Maastricht. In 1990 Dr. De Graaff joined TU Delft as advisor on the process of educational innovation at the Faculty of Architecture. In 1994 he was appointed associate professor in the field of educational innovation at the department of didactics in the Faculty of Humanities and Philosophy, a position which later shifted to the Faculty of Technology Policy and Management. In April 2007 he was appointed leader of the Section Education and Technology (EduTec).

Dr. De Graaff is recognized as an international expert on Problem-Based learning and Engineering Education Research. He has been a visiting research professor at the University of Newcastle, Australia and a guest professor at the Videncenter for Læreprocesser (VCL), at Aalborg University in Denmark since 1999. He has been a member of an expert group for the EU-commission: STRATA ETAN Expert Group under the title: Developing Foresight for the development of Higher Education/Research relations in the perspective of the European Research Area. He has contributed to the promotion of knowledge and understanding of higher engineering education through publications and through participation in several professional organizations.

Main topics of Dr de Graaff consists of: educational innovation, research methodology, problem-based learning, problem solving and creativity, cognition and learning processes, evaluation and assessment.

Topic: European experience in engineering teacher training.



Singapur - Singapore

Seeram Ramakrishna

Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Singapur (NUS) y Codirector de las iniciativas de Nanotecnología, Nanociencia y Bioingeniería, y, Director de la Empresa NUS de la misma Universidad. Director de la Oficina de Relaciones de Industria y Tecnología (INTRO). Es miembro del Consejo de Administración de la NUS Technology Holdings Private Limited and NUS America Inc., y es Director del Consejo de Propiedad Intelectual de Singapur (IPOS) del Ministerio de Ley. Dirigió exitosamente la Iniciativa de Bioingeniería, que posteriormente se convirtió en el Departamento Académico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Singapur.

El profesor Seeram Ramakrishna es PhD en Ingeniería y Ciencias de Materiales de la Universidad de Cambridge. Las investigaciones adelantadas por el profesor Seeram y su grupo de investigación se enfocan en el desarrollo de polímeros nanofibras para ingeniería textil, hueso sustituto, filtro molecular y otras aplicaciones moleculares. Sus estudios están orientados al entendimiento de las interacciones de células con el polímero nanofibra, con diferentes propiedades biológicas, químicas y físicas.

El profesor Seeram es par revisor de 12 diarios internacionales y redactor invitado de temas especiales en diarios prestigiosos como: Composites Science & Technology, Plastics, Rubber & Composites, and Materials Technology World. Ha publicado más de 140 artículos de investigación en diarios internacionales, numerosas publicaciones sobre sus investigaciones. Inventor de nueve tecnologías con usos en el campo biomédico.

Tema: Experiencia asiática en la formación de profesores: caso Singapur.

* * * * *

Dean of the Faculty of Engineering of National University of Singapur (NUS) and Co-Director of the Nanoscience and Nanotechnology Initiative (NUSNNI). He also serves the university as Director of NUS Enterprise, and Director of Industry & Technology Relations Office (INTRO). He is member of the management boards of NUS Technology Holdings Private Limited and NUS America Inc. and is Director on the Board of Intellectual Property Office of Singapore (IPOS), Ministry of Law. He successfully led the Bioengineering Initiative which subsequently became an academic department at the NUS Faculty of Engineering.

Professor Seeram Ramakrishna graduated with a PhD degree in Materials Science and Engineering from the University of Cambridge. Professor Seeram's research group is focused on the development of polymer nanofibers for tissue engineering, bone substitute, molecular filter, and molecular recognition applications. † His fundamental studies are aimed at understanding the interactions of cells with polymer nanofibers with different biological, chemical and physical properties.

He is a peer reviewer for 12 international journals and guest editor of several special issues of prestigious journals: Composites Science & Technology, Plastics, Rubber & Composites, and Materials Technology World. He had published over 140 research papers in international journals, and many publications about his researching. He is inventor of nine technologies with applications in biomedical field.

Topic Asian experience in engineering teacher's training: Singapore case.



Francia - France

Xavier Fouger

Director Academia PLM (Product Lifecycle Management o Gestión del Ciclo de Vida del Producto) y Dassault Systemes Global Learning. Miembro de la Federación Internacional de Sociedades de Educación en Ingeniería (IFEES) y Vicepresidente de la Red Cartagena de Ingeniería para el tema de Relaciones Industriales.

A principios de 2003, creó la Academia de Dassault Systemes, la organización corporativa que apoya habilidades en la Gestión del Ciclo de Vida del Producto y en el diseño de 3D mediante la educación global y local y programas de certificación. Esta organización promueve el aprendizaje a lo largo de la vida a través de una red de crecimiento rápido compuesta por 140 compañeros, que proporcionan servicios de educación y, así como, miles de instituciones académicas.

Xavier Fouger estuvo trabajando para la Embajada Francesa en Viena (Austria) para promover la cooperación científica y tecnológica entre varias instituciones de educación e investigación francesas y austriacas. Él comenzó su carrera en Dassault Systems como administrador del área de ventas de Alemania y, luego, del resto de Europa. Siendo posteriormente Consultor Senior para el Dassault Systemes' Automotive Competency Center, implementó modelos de cooperación con diferentes industrias automovilísticas y proveedores en Alemania, Francia y Korea. Lideró un grupo de expertos en innovación de proceso automotrices con especial énfasis en prácticas avanzadas de la ingeniería para varias empresas globales de este mismo sector.

Su trabajo reciente se enfoca en apoyar educadores de la ingeniería para mantener el entusiasmo por la ingeniería, alinear los planes de estudios con las nuevas exigencias de competencias profesionales, inventar nuevas prácticas para la diversidad en el aprendizaje y definir el nuevo rol de los ingenieros en el contexto global.

Tema: Importancia de la participación del profesor de ingeniería en la investigación y su vínculo con las entidades gubernamentales y el sector productivo.

* * * * *

Director of PLM Academy & Dassault Systemes Global Learning. Member of the International Federation of Engineering Education Societies (IFEES) and Vicepresident for Industrial Relationship of Cartagena Network of Engineering.

Early 2003, he created Dassault Systemes' Academy, the corporate organization supporting skills in Product Lifecycle Management and in 3D design by means of global and local education and certification programs. This organization promotes lifelong learning through a fast growing network of 140 partners providing education services and thousands of academic institutions.

He was working for the French embassy in Vienna (Austria) to promote scientific and technological co-operations between various Austrian and French education and research institutions. He started his career at Dassault Systemes as Sales Area Manager in Germany and then in the rest of Europe. In a next position as Senior Consultant for Dassault Systemes' Automotive Competency Center, Xavier implemented co-operation models with several car manufacturers and suppliers in Germany, France and Korea. He also led a group of experts in automotive process innovation with a special focus on advanced engineering practices for several global automotive companies.

His recent work focuses on supporting engineering educators to sustain enthusiasm for engineering, to faster align curricula with emerging professional skills requirements, to invent new practices for diversity in learning and to define the new role of global engineers.

Topic: Importance of teacher participation in research and the link with institutions government and productive sector.



Estados Unidos - United States

Lueny Morell

Directora de Relaciones Universitarias para América Latina de Hewlett Packard Co. (HP).

Antes de vincularse con HP, Lueny era profesora de tiempo completo de Ingeniería Química en la Universidad de Puerto Rico – Mayagüez, donde tuvo diferentes cargos en el campus y en el área de Sistemas de la misma Universidad, entre ellos, Directora del Centro de Investigación y Desarrollo de la UPRM, Decana Asociada de Ingeniería y Directora de UPRM'S NSF y Programas de Innovación Curricular de la NASA. Recibió el premio que concede la Academia Nacional de Ingeniería (Bernard M. Gordon, 2006) por el trabajo sobre "Learning Factory". Sus principales temas de interés se relacionan con plan de estudios, investigación, acreditación y actividades de desarrollo económico, los cuales han sido publicados en más de 40 artículos, libros y diarios.

Es ingeniería Química de la Universidad de Puerto Rico (magna cum laude), Master en Ciencias en Ingeniería Química de la Universidad de Stanford.

Tema: Nuevas tecnologías para la innovación docente.

★ ★ ★ ★ ★ ★

Director of University Relations, Latin America of the Hewlett Packard Company (HP). Before joining HP, Lueny was full professor of Chemical Engineering at the University of Puerto Rico - Mayagüez where she held different positions at the Campus and UPR system level, including director of the UPRM R&D Center, Associate Dean of Engineering, Director of UPRM's NSF and NASA curriculum innovation programs. She received of the 2006 US National Academy of Engineering Bernard M. Gordon award for "Learning Factory". Her main topics of work are in curriculum, research, accreditation and economic development activities, which has been published in more of 40 papers, book chapters and journals.

Lueny Morell is Chemical Engineer of the University of Puerto Rico - Mayagüez (magna cum laude), Master of Science in Chemical Engineering from the Stanford University.

Topic: New technologies for teacher innovation.



Colombia

María del Rosario Guerra

Ministra de Comunicaciones. Master en Economía Agrícola (MPS), en la Universidad de Cornell, Ithaca - Nueva York. Economista de la Universidad del Rosario, con estudios en administración pública, en el Kennedy School of Government, como Mason Fellow, de la Universidad de Harvard. Su experiencia profesional se relaciona con temas estratégicos para el desarrollo nacional. Se ha desempeñado en el sector público como Directora General de Colciencias, Gerente General del Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo (FONADE) y Subdirectora del Plan Nacional de Rehabilitación de la Presidencia de la República, entre otros. En el ámbito académico ha sido Vicerrectora, Decana de Economía y profesora de la Universidad del Rosario y catedrática en la Facultad de Economía de las Universidades de Los Andes y Nacional de Colombia.

★ ★ ★ ★ ★ ★

Minister of Communications. Master in Economy of in the Cornell University, Ithaca, New York. Economist of Universidad del Rosario (Colombia), studies in public management of the Kennedy School of Government, as Mason Fellow, of the Harvard University. In the academic context, she was Vice-principal, dean and professor of Economy Faculty of the Universidad del Rosario; professor of Economy Faculty of the Universidad de los Andes and Universidad Nacional (Colombia).



Colombia

Julio César Cañón Rodríguez

Profesor Asociado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Ingeniero Civil, Magister en Dirección Universitaria de la Universidad de los Andes, Especialista en Proyectos de Desarrollo de la Escuela Superior de Administración Pública, Magister en Recursos Hidráulicos de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Especialista en Aprovechamiento de Aguas Subterráneas de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Par académico y coordinador de visitas de evaluación externa con fines de acreditación, Consejo Nacional de Acreditación, Colombia. Sus investigaciones y publicaciones abordan temas relacionados con gestión y evaluación de programas curriculares de ingeniería y calidad de la educación superior y formación docente, entre otros.

* * * * *

Associate professor of the Engineering School of the Universidad Nacional de Colombia. He is Civil Engineer, master of University Direction from the Universidad de Los Andes, Specialist in Projects of Development of the Escuela de Administración Pública (Colombia). Master in Hydraulic Resources and Specialist in Utilization of Underground Waters of the Universidad Nacional de Colombia, Bogota. Peer academic and coordinator of visits of the National Council of Accreditation (Colombia). His investigations and papers are about topics related to management and evaluation of engineering programs and quality of higher education and educational training.



Colombia

Vicente Albéniz Laclaustra

Asesor Académico, profesor y Coordinador Institucional del proceso de revisión curricular de la Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá. Realizó estudios de Filosofía en el Centre de Hautes Études Françaises – Bordeaux (Francia), Ciencias Físicas en la Universidad de Barcelona y master en Educación de la Universidad Complutense de Madrid.

Catedrático y asesor en temas de educación para diferentes universidades colombianas. Ha participado en diferentes eventos como conferencista invitado por instituciones de educación superior y entidades gubernamentales de Colombia, Latinoamérica y Europa. Sus investigaciones se relacionan con temas de calidad de la educación, construcción de proyectos educativos, identidad del profesor, práctica docente y formación de profesores.

* * * * *

Academic advisor, institutional coordinator of curricular process revision and professor of the Escuela Colombiana de Ingeniería. He has studies in Philosophy from the Centre de Hautes Études Françaises – Bordeaux (France). Master in Education from Universidad Complutense de Madrid. Lecturer invited from higher education institutions and international organism in Colombia, Latin America and Europe. His investigations focus on topics related to higher education quality, educational projects, professor identity, teacher practice and teacher training.

Panelistas



Panelists

Brasil - Brazil**Joao Sergio Cordeiro**

Presidente de la Asociación Brasileira de Enseñanza de la Ingeniería ABENGE y Presidente de la Asociación Brasileira de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. Director del Centro de Ciencias Exactas y de Tecnología y profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Federal de San Carlos. Ingeniero Civil, magíster y doctor en Ingeniería Civil (Hidráulica y Saneamiento).

* * * * *

President of the Brazilian Association of Engineering Education, ABENGE, and the Brazilian Association of Environmental and Sanitary Engineering. Director of the Exact Sciences and Technology Center. and Professor of the Engineering Faculty, Federal University of San Carlos. Prof. Cordeiro is Civil Engineer, Master and PhD in Civil Engineering.

Venezuela**María Esculpi W. de González**

Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela. Delegada y miembro del Consejo Nacional de Decanos de Venezuela. La Doctora Esculpi es licenciada en Física, Doctora en Ciencias, Mención Física, Universidad Central de Venezuela.

* * * * *

Dean of Engineering School of the Central University of Venezuela. Delegate and member of the National Council of Deans of Venezuela. Dra. Esculpi is Licensed in Physics, Doctor's degree in Sciences, Physical Mention, Universidad Central de Venezuela.

México - Mexico**Mario Gómez Mejía**

Secretario Ejecutivo de la Asociación Nacional de Escuelas y Facultades de Ingeniería (ANFEI). Profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán (México); ha sido jefe de la Unidad de Postgrado e Investigación de la misma Facultad. El profesor Gómez es Ingeniero Civil y Magíster en Ingeniería con especialidad en Estructuras.

* * * * *

Executive Secretary of National Association of Engineering Schools and Faculties (ANFEI). Professor of the Engineering Faculty, Universidad Autónoma de Yucatán (Mexico). He was Chief of Post graduate and Investigation Unit of same Faculty. Professor Gomez is Civil Engineer and Master in Engineering (Structures).

España - Spain**Rosa María González Tirados**

Directora del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Politécnica de Madrid. Catedrática de la misma Universidad por varios años. Doctora en Psicología. Directora de diferentes proyectos nacionales de investigación y de proyectos para la Unión Europea. Autora de diversas publicaciones de carácter científico y técnico.

* * * * *

Director of Education Sciences Institute of the Universidad Politecnica de Madrid. Professor of the same University. She is PhD in Psychology. Director of several national research projects and with the European Union. Author of publications of scientific and technical issues.

Colombia

Carlos Julio Cuartas

Asistente para la promoción de la identidad javeriana en la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. En la misma Universidad ha sido profesor, ex Decano Académico de la Facultad de Ingeniería y ex Decano del Medio Universitario de la Facultad de Artes. Es autor de diferentes escritos en el área de ética y ética profesional. El Profesor Cuartas es Ingeniero Civil, Master of Science de la Universidad de Strathclyde (Escocia).

* * * * *

Assistant for the javeriana identify promotion in the Pontificia Universidad Javeriana, Bogota. He had worked in the same University as professor, Academic Dean of the Engineering Faculty and Dean of the Arts Faculty. He is author of different papers related with ethics and professional ethics. He is Civil Engineer and Master of Science of the Strathclyde University (Scotland).

Enrique Ramírez Romero

Ex presidente Sociedad Colombiana de Ingenieros. Ingeniero Civil de la Universidad Nacional, Master en ciencias en ingeniería de estudios en economía de proyectos en la Universidad de Chile. Fue profesor asociado y director del Departamento de Ingeniería Civil, miembro del Consejo Directivo, Director y profesor del Programa de Graduados en Ingeniería de Transporte. En su ejercicio profesional ha abordado las áreas de ingeniería y economía de transporte, ha sido interventor, director de estudios de factibilidad y diseños en diversos proyectos, planes viales y planes de desarrollo.

* * * * *

Ex president of Colombian Engineers Society. Civil Engineer of the Universidad Nacional de Colombia, Master of Science in Engineering with studies in economy of projects from Universidad de Chile. He was associate professor and Director of the Civil Engineering Department, member of the Directive Board; professor and Director of the Transport Engineering Graduated Program. He had worked in engineering and Economy transport; he has been interventor, feasibility and designs studies director, and with several projects development.

Gabriel Burgos Mantilla

Viceministro de Educación Superior, Ministerio de Educación Nacional. Fue rector de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB) y Decano y Docente de la Facultad de Derecho de dicha Universidad. Ex presidente de la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN). Ha sido miembro del Consejo de Administración del Hispanic Educational Telecommunications System-HETS, Miembro de la Red Latinoamericana de Cooperación Universitaria (RLCU) en Buenos Aires. Doctor en Derecho y Abogado, Magister en Dirección Universitaria.

* * * * *

Vice-minister of Higher Education, Ministry of National Education. He was principal of the Universidad Autonoma de Bucaramanga (UNAB), Dean and Professor of the School of Law of the same University. Ex president of the Colombian Association of Universities (ASCUN). He has been member of the Management Board of the Hispanic Educational Telecommunications System-HETS, Member of the Latinamerican Network of University Cooperation. (RLCU) in Buenos Aires. He is PhD, Magister in University Management and lawyer.

Iván Enrique Ramos Calderón

Rector de la Universidad del Valle. Ex presidente de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI). Fue decano, vicedecano y docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle. Los temas desarrollados en sus publicaciones versan sobre formación y calidad en educación superior, formación a distancia, prospectiva curricular, gestión tecnológica, entre otros. El Prof. Ramos es Ingeniero Electricista, M.Sc. en Informatique Technique, de la Escuela Politécnica Federal de Lausanne, Suiza, y Master en Dirección Universitaria.

* * * * *

Principal of the Universidad del Valle. Ex president of the Colombian Association of Engineering Schools [ACOFI]. He was a dean, vice-dean and professor of the Engineering Faculty at Universidad del Valle. The topics developed in his papers are related to higher education and quality, distance education, curricular prospective and technological management. He has studies in Electrical Engineering. M.s.C. in Informatique Technique, of the Technical Federal School of Lausanne (Switzerland) and Master in University Management.

Roberto Enrique Montoya Villa

Vicerrector Administrativo y miembro del Consejo Directivo Universitario de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. En la misma Universidad se ha desempeñado como primer Director del Centro de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería, Director de la Oficina de Relaciones Universidad – Empresa, Decano de la Facultad de Ingeniería. Fue Presidente de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI) y Vicepresidente de la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI). Ingeniero Civil de la Pontificia Universidad Javeriana. Postgrado en Estructuras y Mecánica de Suelos. MBA de ICADE, Universidad Pontificia de Comillas, Madrid, España.

* * * * *

Administrative Vice-principal and member of the Directive University Council in the Pontificia Universidad Javeriana, Bogota. In the same University, he has been First Director of the Continuing Education Center of the Engineering School, Director of the University – Industry Relationship Office, Academic Dean of the Engineering School. Ex president of the Colombian Association of Engineering Schools (ACOFI) and Ex Vicepresident of the Iberoamerican Association of Institutions of Engineering Education (ASIBEI). Prof. Montoya is Civil Engineer, Postdegree in Structures and Mechanics of Soils, MBA of ICADE, Universidad Pontificia de Comillas, Madrid, Spain.

El profesor de ingeniería



1



The professor of engineering

Análisis de Competencias en la Formación de Ingenieros, a partir de Documentos Curriculares

Marta Tenaglia, Adriana Bertelle y Adriana Rocha
 Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
 Buenos Aires (Argentina)

Resumen

En el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de Argentina (CONFEDI) se está trabajando para establecer un listado de competencias genéricas. Se trata de definir aquellas competencias profesionales comunes a todos los ingenieros, que deberían desarrollarse durante la formación de grado.

El objetivo central del presente trabajo es analizar qué competencias se estarían desarrollando desde las asignaturas del Área Ciencias Básicas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA).

Este primer análisis implica el estudio de planificaciones más o menos detalladas, elaboradas anualmente por cada responsable de asignatura.

Este trabajo se continúa, en el proyecto al que pertenece, con el análisis de guiones de actividad (guías de problemas, guías de trabajo en laboratorio y en gabinete de computación) de las asignaturas en cuestión. Los resultados que se obtengan en este proyecto permitirán identificar los principales puntos en los que ha de continuarse profundizando la formación y también aquellas competencias o elementos de competencias que habría que incluir desde el inicio de la carrera.

Palabras claves: Competencias en ingeniería, formación de grado, planificaciones anuales.

Abstract

Engineering Deans Federal Council of Argentina (CONFEDI) is working to establish a list of generic competences. It is trying to define professional competences common to all the engineerings, which should be developed during the formation of degree.

The aim of this paper is to identify competences would be developing from the subjects of the Basic Area of the Faculty of Engineering of the Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA).

This first analysis implies the study of annual planning, elaborated by the teachers.

This paper is continued, by the analysis of activities with the detailed analyzes from the different activities of the subjects in question.

The results obtained in this project will allow identify the principal aspects that should be improved and those that are not nowadays present and that there would be necessary to include from the beginning of the career.

Keywords: Engineering competences, formation degree, annual planning.

Aproximación al Aprendizaje por Proyectos en Sistemas Lineales de Control

Edwin Núñez Ortiz y José Miguel Ramírez Scarpetta
Universidad del Valle, Cali (Colombia)

Liliana Fernández Samacá
Universidad del Valle, Cali y

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja (Colombia)

Resumen

En este artículo se presenta la aplicación de la estrategia pedagógica Aprendizaje por Proyectos (ApP). Aquí la estrategia pedagógica es aplicada al diseño de un curso en control de sistemas lineales, donde se busca el desarrollo de competencias profesionales. La orientación de los cursos del área se concibe a partir de tratar de dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cómo resolver un problema de control a través de un proyecto?, esto podría involucrar elementos novedosos que le permiten al estudiante desarrollar competencias genéricas desde un área que se considera técnica. En el diseño curricular se tienen en cuenta aspectos como el papel del docente y del estudiante, las competencias profesionales, el diseño de guías para el estudiante y el docente, donde se especifican los elementos metodológicos para el desarrollo del curso con ApP y los instrumentos de evaluación.

La propuesta aquí presentada surge como respuesta a los retos impuestos en el nivel nacional e internacional en la formación de ingenieros, para que atiendan las nuevas necesidades que impone la globalización siendo lo suficientemente sensibles a las necesidades de su entorno inmediato. Se propone una formación integral para el desarrollo de competencias transversales para lo cual es necesario un nuevo enfoque pedagógico; para esto es apropiado el ApP (estrategia de formación enmarcada dentro de los lineamientos de la *Educación Activa*)

porque se basa en el desarrollo de un proyecto donde el elemento desencadenador del proceso de aprendizaje es un problema en un contexto real, que le permite al estudiante desarrollar las competencias específicas y las transversales como: aprendizaje autónomo, trabajo en equipo, expresión oral y escrita, entre otras.

Palabras claves: Aprendizaje por proyectos, formación por competencias, sistemas de control.

Abstract

This paper discusses the application of the Projects Based Learning (PBL) approach. Here, the PBL is applied to the designing of a linear control systems course, where it is intended to develop professional competences. The courses in control systems are conceived through the next question: How to solve control systems problems through a project?, the answer could involve novel methodological elements to develop general competences in a technical area, that is not usual. This paper present curricular aspects which consider many features such as the instructor and student roles, the professional competences and the design of the tutorials using PBL, specifying methodologies for developing and for evaluation of courses.

Keywords: Projects based learning, competence-based education, control systems.

Competencias Profesionales del Docente de Ingeniería para Formar Estudiantes Críticos y Creativos

Anibal Mendoza

Universidad del Norte, Barranquilla (Colombia)

Candelaria Tejada, Lesly Tejada y Ángel Villabona

Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias (Colombia)

Resumen

Teniendo en cuenta las exigencias que impone la globalización y las continuas transformaciones del conocimiento en ingeniería, la velocidad con que fluye la información y cambian los paradigmas en las diferentes disciplinas, el docente se enfrenta a la responsabilidad de formar profesionales con capacidad para pensar, crear, innovar, aprender y aprehender. Se propone un modelo de docente que se caracterice por la integralidad y complementariedad en su formación disciplinar, demostrando competencias investigativas, idiomáticas, ofimáticas, pedagógicas, comunicativas, empresariales y humanas.

Para el presente trabajo, el grupo se apoya en la propuesta realizada por Lev Vigostky en su teoría de la zona de desarrollo próximo y el ciclo de actividad, en donde el buen docente debe poner a prueba sus competencias profesionales y disciplinares para poder guiar al estudiante desde la zona de desarrollo próximo inicial a otra zona de desarrollo próximo dos; de un nivel más avanzado de conocimientos que el inicial a un nivel de abstracción superior.

De igual forma, se presenta una experiencia donde se utiliza como estrategia pedagógica mediadores cognitivos sustentados en la teoría del "Aprendizaje significativo", propuesto por David Ausubel, quien sostiene que el aprendizaje significativo se produce al relacionar y anclar las nuevas ideas con las ya existentes en la estructura cognitiva del estudiante; se usa el mapa conceptual tipo paraguas como recurso instruccional propuesto por el profesor Joseph Novak, el

cual permite mostrar la diferenciación progresiva de los conceptos trabajados, facilitando el aprendizaje subordinado derivativo. Con esta experiencia, se estimula en los estudiantes el desarrollo de un pensamiento crítico y creativo, donde desarrollan destrezas de pensamiento y estructuras cognitivas desde los primeros semestres.

Como resultado se presenta una caja de herramientas para el docente, en donde se muestra el significado e importancia de cada una de las competencias expuestas y su materialización en una experiencia significativa en el aula de clase, en lo que se denomina en este trabajo como "los proyectos investigativos".

Palabras claves: Competencias docentes, pensamiento crítico, pensamiento creativo.

Abstract

Considering the exigencies that are demanded by globalization and the continuous transformations of knowledge into engineering, the speed at which the information flows and paradigms change within the different disciplines, the professor faces the responsibility to form professionals with capability as thinking, creating, innovating, learning and apprehending. It is proposed an educational model that characterizes by the integrality and complementariness in its subject's formation, demonstrating competences: investigation, language domination, office computing, pedagogical, communicative, entrepreneurial

and individual competitions. For the current project, the working group have leaned in the proposal made by Lev Vigostky in his theory of the zone of next development, in where the good professor have to test his own professional and knowledge competences to be able to guide the student from the starting Next Developing Zone to a Zone Of Next Development number two, with a more advanced level of knowledge than the initial at a level of superior abstraction.

A similar experience appears where it is used like pedagogical strategy, cognitive mediators sustained in the theory of the «Significant Learning», proposed by David Ausubel that expresses that the significant learning takes place when relating and anchoring the new ideas with the already existing ones in the student's cognitive structure. In our concern,

it will be applied the use of the umbrella concept map as an instructional resource, proposed by professor Joseph Novak, which allows to show the progressive differentiation of the applied concepts, facilitating the derivative subordinated learning. With this experience is stimulated in the students the development of a critical and creative thought, where they develop thinking skills and cognitive structures from the first semesters.

As result it is presented a toolbox for the professor, in which is shown the meaning and importance of each one of the exposed competences and its materialization in a significant experience in the classroom, which is denominated «the investigative projects».

Keywords: Educational competences, critical thought, creative thought.

De la Comisión Pedagógica de la Facultad de Minas hacia la Creación del Centro de Formación Docente en Ingeniería

Amparo Saldarriaga Klinkert, Gloria Jiménez Gutiérrez, César Augusto Chaves Roldán, Jorge Orlando García Escobar, Gabriel Hernán Uribe Restrepo y Jovani Alberto Jiménez Builes
Universidad Nacional de Colombia, Medellín (Colombia)

Resumen

Los países son cada vez más conscientes de la importancia que tiene la educación para el desarrollo económico, social y cultural del mismo. Por esta razón, es necesario incentivar a la comunidad en general para que participe activamente en su formación académica y, de esta forma, obtener grandes progresos en los todos los escenarios de la vida cotidiana y los retos del futuro.

En este artículo se presenta la Comisión Pedagógica de la Facultad de Minas adscrita a la Universidad Nacional de Colombia. Dentro de las funciones de la Comisión se encuentran la fortalecer mediante diversos modelos, la enseñanza de la ingeniería. Tiene programas de formación pedagógica permanente orientados hacia todos sus profesores, así como la de acompañar a los docentes nuevos que ingresan al relevo generacional. De igual manera, adelanta proyectos de investigación destinados a la incursión de nuevas metodologías y didácticas activas. Al año 2008, la Comisión se proyecta como un Centro de Formación Docente en Ingeniería dentro del Departamento de Antioquia.

Palabras claves: Ingeniería, pedagogía, centro de formación docente, relevo generacional, didácticas activas.

Abstract

In this article the Pedagogical Commission of the Faculty of Mines appears assigned to the National University of Colombia. Within the functions of the Commission they are to fortify the education of engineering by means of diverse models. It has programs of oriented permanent pedagogical formation towards all its professors, as well as the one to accompany to new teachers who enter to the generational relief. Of equal way it advances projects of new investigation destined to incursion of methodologies new and active didactics. To 2008 year, the Commission projects like a Center of Educational Formation in Engineering within the Department of Antioquia.

Keywords: Engineering, pedagogic, center of educational formation, generational relief, didactic active.

Desarrollo de un Método de Evaluación Usando Lógica Difusa como Herramienta de Doble Objetivo

Jaime A. Valencia, Fernando Villada, Esteban Velilla y Diego A. Mejía
Universidad de Antioquia, Medellín (Colombia)

Resumen

Utilizando los conceptos básicos de la lógica difusa, herramienta de aplicación en solución de problemas en diversas áreas de la ingeniería, se propone un método para hacer cuantitativa la evaluación cualitativa que se hace de diferentes actividades en cursos de ingeniería. La propuesta de este método de valoración de las actividades realizadas por los estudiantes se plantea además como estrategia didáctica para introducir los conceptos básicos de lógica difusa en cursos de iniciación en aplicación de computadores de los estudiantes del programa de ingeniería eléctrica de la Universidad. Se describe cómo se desarrolló el método propuesto, las herramientas computacionales desarrolladas para su aplicación y los resultados de su aplicación durante 5 años consecutivos.

Palabras claves: Lógica difusa, lógica borrosa, evaluación cualitativa.

Abstract

A methodology to get quantitative evaluation from qualitative evaluation has been developed using basic concepts of fuzzy logic, a numerical tool that has been used in different engineering branches. The quantitative evaluation is widely used in our engineering courses. This method is used as a pedagogical strategy to introduce students in fuzzy logic at beginning courses of computation at electrical engineering program at the University. The method development and the computational tools are described. The application of the method through the last 5 years is assessed and the results are presented.

Keywords: Fuzzy logic, qualitative assessment.

Diseño de Instrumentos Didácticos para Aprendizaje Activo Basado en Teoría de Colores

Rafael J. Barros B.

Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)

John Alexander Rojas Montero

Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá (Colombia)

Luz Marina Sánchez

Universidad EAN, Bogotá (Colombia)

Resumen

Desde el año 2006, tres profesores de la Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Pedagógica Nacional y Universidad EAN de Bogotá (Colombia) han venido desarrollando una serie de instrumentos didácticos siguiendo modelos pedagógicos que se fundamentan en el aprendizaje activo y en la teoría de los cuatro colores aplicada en el modelo de pensamiento integral elaborado por Ned Herrmann.

Con estos instrumentos se busca que los estudiantes cuenten con mejores herramientas que les brinden experiencias significativas de aprendizaje en diversas áreas de conocimiento. Además, estos instrumentos han permitido recopilar información útil para el desarrollo de estrategias que ayuden en la conformación de equipos de trabajo, lo que constituye un valor agregado en la formación de profesionales que son capaces de interactuar y conseguir los objetivos que se proponen.

Es importante tener en cuenta que el éxito del aprendizaje de los estudiantes depende en gran medida de la motivación con que se enfrenten al reto de aprender cosas nuevas y adaptarse a su entorno a partir de las competencias y habilidades obtenidas en su formación profesional.

Palabras claves: Educación, didáctica, teoría de colores.

Abstract

Since 2006 year three professors from Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Pedagógica Nacional and Universidad EAN of Bogotá (Colombia) have developed a series of educational tools following pedagogical models which are based on active learning and in the theory of four colours applied in the whole brain model developed by Ned Herrmann.

With these tools we are looking to provide students with better instruments that lead to meaningful learning experiences in various knowledge areas. In addition, these instruments allowed gathering of useful information to develop strategies that will help in the formation of teamwork spirit, which constitutes an added value in the training of professionals who will be able to interact and achieve goals.

It is important to observe that the motivation of the students is a key factor to academic success. The ability to learn new things and adapt to the context from the competencies and skills learned on undergraduate programs.

Keywords: Education, didactics, whole brain model.

Educación en Ingeniería con Proyección Social: Una Metodología de Enseñanza

Miguel Amaya Galeano, Sonia Jaimes Suárez, Luz Angélica Rodríguez Bello, Diana Rodríguez Coca y Angélica Sarmiento Lapesqueur
Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá (Colombia)

Resumen

El Programa de Ingeniería Industrial de la Escuela Colombiana de Ingeniería, Julio Garavito ha desarrollado una metodología de enseñanza, en algunas asignaturas de su plan de estudios, con el objetivo de enlazar la academia con lo social y aplicar los componentes técnicos a la realidad nacional. Con esto busca cumplir con la visión de la Escuela Colombiana de Ingeniería y desarrollar el lineamiento de proyección social de la misma. Como resultados de la metodología se pueden resaltar el desarrollo de la conciencia social en los estudiantes, en los profesores y en la comunidad, y la aplicación del conocimiento teórico en un escenario local.

Palabras Claves: Proyección social, educación, ingeniería.

Abstract

The Industrial Engineering Faculty of the Escuela Colombiana de Ingeniería has developed a learning methodology in some of the courses of its program, in order to create a link between the academy and society, and to apply the technical components in a national context. In this regard, the Escuela Colombiana de Ingeniería is developing social impact guidelines, complying with its organizational vision. As a result from this methodology, it can be highlighted the development of a higher social awareness, particularly in students, professors and community, as well as the application of theoretical knowledge in a local endeavor.

Keywords: Social outreach, education, engineering.

El Estudio de Casos y la Enseñanza Problémica como Laboratorio de Pruebas para Capacitación del Estudiante en la Consultoría Profesional

Sixto Enrique Campaña Bastidas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, San Juan de Pasto (Colombia)

Resumen

El estudio de casos no es un tema nuevo en la docencia, lo mismo pasa con la enseñanza problémica, pues datan de hace mucho tiempo atrás, pero la implementación de estos métodos con proyección profesional efectiva, suele quedarse en el ideal, en algunos casos porque se toma el ejemplo que se lleva al aula como una guía de simple orientación, en otros porque el mismo ejercicio ha servido de base para muchos semestres, tomando elementos descontextualizados y sin interés sobre el mismo.

El estudio de casos de tipo teórico no es eficaz, pero si el docente-ingeniero se vincula desde su experiencia puede convertirse en un método importante para la comprensión de terminologías y conceptos que solo con el ejemplo teórico no se podrían entender; el proceso de aplicación que se presenta inició desde la experiencia adquirida en consultorías a empresas públicas y privadas de la ciudad de Pasto, en un principio se procedió a llevarles a los estudiantes ejemplos de las situaciones que se presentaban en dichos trabajos, el resultado fue que los estudiantes se mostraban muy interesados y la participación aumentó considerablemente, las inquietudes y preguntas fueron continuas y mucho más que cuando se explicaba desde el método tradicional, luego se fue llevando pequeñas situaciones al aula que los estudiantes debían resolver con cierta dificultad con unos escenarios planteados, siempre se ha tratado de hacer que estos escenarios sean lo más parecido a la realidad, como ejemplo se puede citar: licitaciones, instalación de redes, desarrollo de software y simuladores.

Este trabajo se ha venido aplicando con intensidad desde hace 2 años con excelentes resultados, el laboratorio de pruebas para la capacitación del estudiante en la consultoría profesional ha permitido que algunos hayan desarrollado trabajos con empresas, que en un principio se las tomaba como ejemplos; en otros casos se ha dado para que los estudiantes determinen líneas de especialización en su carrera, pero lo más importante ha sido que todos los que han participado en este proceso han aprendido mucho más que si se hubiera desarrollado el ejemplo en el tablero o en la presentación con videobeam o la práctica en el laboratorio.

Palabras claves: Estudio de casos, enseñanza problémica, docencia universitaria.

Abstract

Case study and problem based learning are not new teaching approaches, and its application goes back some time, but the implementation of these methods with effective professional reach, usually stays in the theoretical approach, in some cases because the example taken is only used as orientation in the classroom, in others because the same exercise has served as example for many semesters, taking elements out of context and without any interest over it.

Case study at theoretical level is not an effective approach, but if the teacher-engineer links his or her experience, it can become an important method for the understanding of terminology and concepts that with only a theoretical example could not be understood.

The presented application process begun from the acquired experience in consultant jobs for public and private enterprises of the city of Pasto, first we brought to the students examples of the situations presented in those works, the results were that the students were very interested and the class participation grew considerably, the questions and doubts where continuous and more that when the example was traditional, after that other simpler situations where presented in the class so the students presented a solution with a degree of difficulty for the presented scenery, always trying that the problem is presented as realistic as possible, as an examples we can present: biddings, network installation, software and simulations development.

This work is strongly being applied since two years with excellent results. The test laboratory for student training in professional consultant work has allowed that some students develop work in association with enterprises that in the beginning were taken as example, in other cases it has allowed that the students explore research subjects in their career; but the most important has been that all the involved in the process have learned more than if the example was taught in a blackboard, presented in a video beam or in a laboratory practice.

Keywords: Case study, problem based learning, university teaching.

El Constructivismo en la Enseñanza de la Mecánica de Fluidos

Jorge García Sosa, Armando Morales Burgos, Eduardo J. Escalante Triay y
José I. Pérez Sansores

Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida (México)

Resumen

Los nuevos enfoques instruccionales están orientándose hacia las competencias, esto es, se está cambiando el énfasis "de lo que se ha enseñado" hacia "lo que se ha aprendido". Los cambios tecnológicos, las industrias y los propios estudiantes reclaman cada vez más que ciertos temas sean analizados e incluidos dentro de los planes de estudios de ingeniería. Las consideraciones anteriores, aunadas a la implantación en la Universidad Autónoma de Yucatán de un modelo educativo centrado en el aprendizaje, motivó a los profesores del Cuerpo Académico de Hidráulica e Hidrología (CAHH), hacia la utilización de técnicas instruccionales que, a la vez que les facilitan a los estudiantes el desarrollo de nuevos conocimientos, les permiten desarrollar habilidades de comunicación, trabajo en equipo, toma de decisiones y un mayor contacto con la realidad social de la comunidad. Con base en el análisis de temas de los cursos que están a cargo del CAHH, así como de las estrategias instruccionales disponibles, se determinó utilizar los aprendizajes basados en problemas (ABP) y colaborativo (AC) en la enseñanza de la Mecánica de Fluidos. Las estrategias instruccionales diseñadas fueron administradas en el curso de "Mecánica de fluidos", durante un periodo de verano, participando 4 profesores y 23 estudiantes. Al término del curso se realizó la evaluación de los estudiantes y del curso, y se observaron las ventajas y desventajas de la utilización de estas estrategias instruccionales, así como algunos aspectos de particular importancia relacionados con la evaluación de los estudiantes.

Palabras claves: Constructivismo, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje colaborativo.

Abstract

The new instructional focuses are being guided toward the competences, this is, the emphasis is being changed "from what has been taught" toward "what has been learned". Technological changes, industries and even students claim, more and more, that certain topics are analyzed and included inside the plans of engineering studies. The previous considerations, joined to the installation of an educational model centered in the learning in the Autonomous University of Yucatan, motivated the professors of the Academic Body of Hydraulics and Hydrology (CAHH), to use instructional techniques, which at the same time facilitate the students the development of new knowledge, allow them to develop communication abilities, team work, decisions making and a stronger contact with the social reality of the community. Based on the analysis of the topics of the courses that are in charge of the CAHH, as well as of the available instructional strategies, it was determined to use problem-based learning (PBL) and collaborative learning (CA) in the teaching of the Mechanics of Fluids. The designed instructional strategies were administered in the course of "Mechanics of fluids", during the summer period, June-July 2005, in which 4 professors and 23 students participated. At the end of the course, the evaluation of the students and of the course were carried out, were observed the advantages and disadvantages of the use of these instructional strategies, as well as some aspects of particular importance related to the evaluation of the students.

Keywords: Constructivism, problem-based learning, collaborative learning.

El Desarrollo de Habilidades del Pensamiento, Herramienta Básica para un Aprendizaje Significativo

Baldemar Cruz Cárcamo

Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, Zacapoaxtla (México)

Resumen

La dimensión académica del Modelo Educativo para el Siglo XXI (MESXXI) aporta los parámetros para la formación profesional, la concepción del aprendizaje y sus condiciones de la práctica educativa, además, busca la integración permanente y exitosa del profesionista humanista, busca que el ser humano sea asertivo, ético y exitoso con una clara responsabilidad social, organizacional y nacional, por lo que se busca aprender a ser, a hacer, a emprender y convivir. La concepción del aprendizaje privilegia las experiencias que nacen de la propia necesidad de conocimiento, que se desarrolla a través del conocimiento previo que propicia la participación interesada de ambos actores de la construcción de un nuevo conocimiento significativo, beneficiando tanto al facilitador (profesor) y al alumno, esta forma de aprendizaje fomenta la comunicación entre pares que coadyuva a la construcción de este aprendizaje y fortalece los factores involucrados como son el dinamismo, la innovación y la flexibilidad, siendo esta construcción dentro y fuera de las instituciones. Una de las herramientas que promueven esta práctica es el Desarrollo de Habilidades del Pensamiento, modelo desarrollado por la Maestra Margarita A. de Sánchez, el desarrollo de habilidades propicia un aprendizaje más perdurable, significativo y sobretodo de mayor aplicación para la toma de decisiones y solución de problemas relacionados con la realidad que se presenta en el medio del futuro profesionista. En algunos grupos del ITS Zacapoaxtla se ha aplicado esta metodología y se han observado cambios significativos en la manera de generar este aprendizaje perdurable.

Palabras claves: Aprendizaje significativo.

Abstract

The academic dimension of the educative model for the XXI century (MESXXI) gives the parameters for the creation of the professional education, the conception of learning and its conditions of the educative practice, furthermore, it tries to reach the success and permanent integration of the graduate students in the human sense, it tries to make human being assertive, ethic and successful with a clear social, organizational and national responsibility. So we try to learn how to learn to be, to learn to do, to learn to take on and to live together. The conception of learning privileges the experiences that are created of the necessity of knowledge that is developed through the previous knowledge that let the interested participation of both actors of the construction of a new meaningful knowledge. This meaningful knowledge is benefic for the facilitator (teacher) as well as for the student, this kind of learning promotes the communication among pairs that work together for the constructions of this learning and reinforce the factors that have been used as the dynamism, the innovation and the flexibility, such constructions take place in and out of the institutions. One of the tools that promote this practice is the Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Program (DHP). This model was developed by the professor Margarita A. de Sanchez, the development of these abilities promotes a lasting, meaningful knowledge and meanly it is applied for taking decisions and solutions about problems related to the reality that is presented in the future professional medium. In some groups of the ITSZ Zacapoaxtla this methodology has been applied and some meaningful changes have been observed in the way to generate this lasting knowledge.

Keywords: Meaningful knowledge.

El Profesor de Ingeniería en Aeronáutica. Propuesta para la Evaluación de la Calidad en la Práctica Docente en el Marco del Modelo Educativo del Instituto Politécnico Nacional

Alejandro Mejía Carmona, Rubén Mauricio Pardo Saavedra y Alejandra Cruz Reyes
Instituto Politécnico Nacional, México (México)

Resumen

La participación actual del profesor de ingeniería dedicado a la docencia en los niveles de licenciatura y postgrado en el sistema universitario mexicano, está caracterizada por maestros que en su mayoría se han iniciado en el trabajo académico sin experiencia y sin preparación docente previa o, en el peor de los casos, con preparación didáctica deficiente. Por lo que los alumnos que interrelacionan con estos profesores - investigadores, han expresado dudas en torno a la calidad de la didáctica que profesan, tales como: que la práctica docente predominante es tradicionalista, en tanto que se encuentra centrado en la figura hegemónica del profesor frente al grupo, los métodos de enseñanza son predominantemente expositivos y las estrategias de evaluación generalmente se asocian a la adquisición memorística del conocimiento.

La problemática que se plantea en la descripción anterior, da lugar a diseñar e implementar un proceso que permita conceptualizar la práctica docente y los acercamientos a la evaluación de su calidad y el docente desarrollándose en la enseñanza de la ingeniería; por lo que el presente trabajo pretende compartir el proceso y los resultados que se obtuvieron de la propuesta de los autores para atender al problema planteado, la cual se formuló a partir de la exploración de los juicios de valor de los estudiantes, en cuanto a las características que debe de reunir un docente - investigador en activo; lo que generó un instrumento con bondades tales como evaluar la calidad de la práctica docente en un programa de enseñanza en

ingeniería, en el marco de un modelo educativo, con propiedades de robustez (funcional a través del tiempo y modelos educativos), además de construirse a partir del uso de las técnicas y herramientas básicas de calidad, fundamentado en la voz del principal beneficiario del proceso enseñanza - aprendizaje (alumno); además considera, que los resultados de su aplicación retroalimentan a los docentes y autoridades en cuanto a la formación y actualización profesional, para que ejerzan su práctica docente con calidad.

Palabras clave: Profesor de ingeniería, práctica docente, evaluación de la calidad.

Abstract

Nowadays, the participation the professor of engineering dedicated to teaching in the levels of degree and postgraduate in the mexican university system is characterized by teachers who in their majority have begun in the academic work without experience and previous teaching preparation, and in the best one of the cases; with deficient didactic preparation. Reason because of, the students who interrelate with these professors, have expressed have doubts about of the quality of the didactics that they professors, such as: that, the predominant teaching practice is traditionalistic, as long as, is centered in the hegemonic figure of the professor; the teaching methods are predominantly expositive and the evaluation strategies are associated generally to acquired knowledge by memory.

The problematic one that considers in the previous description, gives rise to design and to implement a process that allows to thought in teaching practices and the approaches to the quality evaluation of teacher developing like teaching in education of engineering; reason because of the present investigation tries to share the process and the results that were obtained from the proposal of the authors in order to take care of the problem created, which was formulated from the exploration of the value judgments of the students, as far as the characteristics that must accomplish teaching in active-duty; because of generate an instrument with performances such that, permit to evaluate

the quality of the teaching practice in a program of education in engineering, within of the context of an educative model, with robustness properties (functional through the time and educative models), in addition, constructed it from the use of the techniques and basic tools of quality, based on the voice of the main (student) beneficiary of the process teaching - learning; also it considers, that the results of their application will be a feedback to teachings and the authorities with respect to bring up to date and professional formation.

Keywords: Engineering teaching, teaching practice, evaluation of the quality.

El Profesor de Ingeniería y la Microzonificación de la Calidad

Julio César Cañón Rodríguez

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia)

Resumen

El trabajo resume dos experiencias del autor en la Universidad Nacional de Colombia: como profesor de cursos en programas de ingeniería y como director de un ejercicio de evaluación ex post de procesos de acreditación. Los hallazgos de las dos vivencias confluyen en una propuesta para simplificar los procesos de registro calificado, acreditación o certificación mediante el examen de las condiciones de calidad en un curso, o en un conjunto de ellos, como indicadores confiables de la calidad del programa al cual pertenecen. Esta posibilidad de evaluación sinóptica podría favorecer la adopción de estrategias e instrumentos de evaluación externa más fluidos, livianos y próximos a los intereses de los actores principales del proceso formativo.

Palabras claves: Calidad, evaluación, mejoramiento.

Abstract

This writing is the confluence of two author's experiences: as a professor in engineering programs and as director of an accreditation process ex post evaluation project. The main product of these experiences is a proposal to simplify accreditation or certification process by adopting the current quality conditions of a course as indicators of the whole quality conditions of the program where it belongs. This synoptic possibility of expressing qualification could help to have strategies and instruments of external evaluation more fluid, not heavy, and close to the interests of the educational process actors

Keywords: Quality, evaluation, improvement.

El Tutor en las Licenciaturas de Ingeniería

Yudiel Pérez Espejo

Universidad Autónoma Metropolitana, México (México)

Resumen

Existe la convicción de que la gran mayoría de los estudiantes de licenciatura que fallan en su proceso de aprendizaje son sujetos normales desde el punto de vista intelectual. O sea, que su eficiencia es inferior a lo que podría esperarse de su inteligencia. De lo anterior, se concluye que, si la causa no es orgánica, el problema se reduce a detectar la causa y a diseñar los mecanismos para resolverla. Este, es el campo de acción de la tutoría.

La tutoría fue inscrita en la unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana en sus políticas operativas de docencia, como parte de los programas académicos de educación superior, dirigida a dar orientación académica personalizada a los alumnos para mejorar su desempeño escolar. Para ello, se define al tutor como un profesor que orientará al alumno a lo largo de su trayectoria universitaria para promover su desarrollo integral.

Es extremadamente difícil (o quizá imposible) lograr la constante y profunda comunicación indispensable en una relación tan personal (tutor - tutorado), cuando existe una relación de poder como es la de profesor - alumno, sobre todo, si el visto bueno del tutor es considerado para que el alumno pueda continuar con sus estudios. Este problema se acentúa en las licenciaturas de ingeniería, porque de acuerdo con experiencias personales y a un trabajo de campo, el estudiante de ingeniería tiene motivaciones y estilos cognitivos que lo hacen diferente a estudiantes de otras carreras.

Para hacer eficiente la labor del tutor ante los problemas importantes de los tutorados,

es necesario romper con la relación profesor - alumno. Una forma de hacerlo puede ser compartiendo con los estudiantes alguna actividad extracurricular. Esta propuesta esta basada únicamente en experiencias personales, por lo cual puede estar sujeta a debate.

Palabras claves: Profesor, estudiante, comunicación.

Abstract

There is the conviction that most of the undergraduate students, who fail in their scholar performance, are normal subjects from intellectual point of view. That means that their efficiency is lower than expected according to their intelligence. If this is the scenario, the tutorial action field, is detect causes and design mechanism to solve them.

The tutorial program was implemented in the Universidad Autónoma Metropolitana campus Iztapalapa under educational operative's politics, as part of the academic's undergraduate educational program, in order to provide academic and personal orientation to students with the goal to improve their scholar recovery. For this reason, tutor is defined as a professor, who bring to the students orientation along its university trajectory in order to impulse his (her) integral develop.

It is extremely difficult (or perhaps impossible) achieved constant and deep communication, that is necessary to keep a close personal relationship (tutor - tutorage), when exist a power relationship like the professor-student, mainly if the tutor opinion is a fact to allow the student to follow ahead his (hers)

studies. This problem increases in Engineering, because, according to field research and personal experiences, the Engineering student has motivations and cognitive stiles, which may them special, respect other mayor students.

To make efficient the tutorial's work, overcoming the mentioned problems is

necessary break with the professor – student relationship. One way to do it is sharing an extracurricular activity with the students. This suggestion is making based in personal experiences, and of curse, is matter of discussion.

Keywords: Professor, student, communication

Enseñanza de la Informática como Base de la Formación del Nuevo Ingeniero

Alvaro Espinel Ortega y Adriana Marcela Vega Escobar
 Universidad Distrital Francisco José de Caldas,
 Bogotá (Colombia)

Resumen

El presente resumen menciona los aspectos que se tuvieron en cuenta en los programas de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Bogotá, para cambiar la estrategia de enseñanza del Área de Informática en cuanto a no iniciar directamente con los temas relacionados con Programación de Computadores, sino con la parte que tiene que ver con los procesos de ingeniería de software relacionados con gestión de conocimiento del problema por resolver, metodologías para diseño y construcción de software, requerimientos, análisis de requerimientos, modelado con Unified Modeling Lenguaje (UML) o Lenguaje de Modelado Unificado y conversión de los modelos en código como base para el aprendizaje de la programación.

En la actualidad todos los programas de ingeniería tienen incluidas asignaturas que tienen que ver con el área de programación de computadores, iniciando con lenguajes de programación estructurada y, posteriormente, con lenguajes de programación orientada a objetos. Se ha observado que cuando el estudiante requiere aplicar los conocimientos adquiridos en estas asignaturas, tiene grandes dificultades pues desconoce la forma como se deben aplicar y termina formulando soluciones a problemas que no corresponden.

Por lo anterior, se inició desde hace aproximadamente tres años en los programas mencionados, una estrategia para iniciar con la enseñanza de las asignaturas relacionadas con Informática desde el primer

semestre, con temas como: procesos básicos para gestión del conocimiento del problema por resolver, análisis de requerimientos, aprendizaje de metodologías modernas, modelado del problema con un lenguaje formal (UML), conversión de los modelos en código y uso de herramientas para modelado y desarrollo de software, para posteriormente iniciar con la parte formal de enseñanza de lenguajes de programación.

Los resultados de esta experiencia han sido exitosos, a tal punto que la aplicación de lo aprendido en estas asignaturas no es solo aplicable al área de informática, sino que sirve al estudiante durante el transcurso de toda la carrera en las diversas asignaturas pues le enseñan a conocer el problema que tiene que resolver y a utilizar modelos para representarlo con el fin de solucionarlo mediante la ayuda de herramientas computacionales.

Palabras claves: Gestión del conocimiento, modelado de software, UML, modelos, lenguajes de programación.

Abstract

The present summary mentions on the aspects that considered in the programs of Electrical and Electronic Engineering of the Francisco Jose de Caldas Distrital University in Bogotá D.C, to change the strategy of education of the Area of Computer science as soon as not to initiate directly with the Matters related to Programming of Computers, but to the part that it has to do with the processes of Software engineering related to Management of Knowledge of the

Problem to solve methodologies for design and construction of software, requirements, analysis of requirements, modeled with Unified Modeling Lenguaje (UML) and conversion of the models in code as base for the learning of the programming.

At the present time all the programs of engineering have including matters that they have to do with the area of programming of computers, initiating normally with programming languages structured and later with programming languages. It has been observed that when the student requires to apply the knowledge acquired in these matters, has great difficulties because it does not know the form as they are due to apply and normally it ends up formulating solutions to problems that do not correspond.

By previous the beginning for approximately three years in the mentioned programs, a strategy to initiate with the education of the matters related to Unified Modeling Language - Unified Modeled Language of Computer

science from the first semester, with matters like: Basic processes for Management of the knowledge of the problem to solve, Analysis of Requirements, learning of modern methodologies, Modeled of the Problem with a formal language (UML), conversion of the models in code and use of tools for modeled and development of software, later to initiate with the formal part of education of Programming languages.

The results of this experience have been successful, to such point that the application of the learned one in these Matters is not single applicable to the computer science area, but that serve to the student during the course of all the race in the diverse Matters because they teach it to know the problem that it has to solve and to use models to represent it with the purpose of solving it by means of the aid of computational tools.

Keywords: Knowledge management, software modeling, UML, models, programming languages.

El Tutor en las Licenciaturas de Ingeniería

Yudiel Pérez Espejo

Universidad Autónoma Metropolitana, México (México)

Resumen

Existe la convicción de que la gran mayoría de los estudiantes de licenciatura que fallan en su proceso de aprendizaje son sujetos normales desde el punto de vista intelectual. O sea, que su eficiencia es inferior a lo que podría esperarse de su inteligencia. De lo anterior, se concluye que, si la causa no es orgánica, el problema se reduce a detectar la causa y a diseñar los mecanismos para resolverla. Este, es el campo de acción de la tutoría.

La tutoría fue inscrita en la unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana en sus políticas operativas de docencia, como parte de los programas académicos de educación superior, dirigida a dar orientación académica personalizada a los alumnos para mejorar su desempeño escolar. Para ello, se define al tutor como un profesor que orientará al alumno a lo largo de su trayectoria universitaria para promover su desarrollo integral.

Es extremadamente difícil (o quizá imposible) lograr la constante y profunda comunicación indispensable en una relación tan personal (tutor - tutorado), cuando existe una relación de poder como es la de profesor - alumno, sobre todo, si el visto bueno del tutor es considerado para que el alumno pueda continuar con sus estudios. Este problema se acentúa en las licenciaturas de ingeniería, porque de acuerdo con experiencias personales y a un trabajo de campo, el estudiante de ingeniería tiene motivaciones y estilos cognitivos que lo hacen diferente a estudiantes de otras carreras.

Para hacer eficiente la labor del tutor ante los problemas importantes de los tutorados,

es necesario romper con la relación profesor - alumno. Una forma de hacerlo puede ser compartiendo con los estudiantes alguna actividad extracurricular. Esta propuesta esta basada únicamente en experiencias personales, por lo cual puede estar sujeta a debate.

Palabras claves: Profesor, estudiante, comunicación.

Abstract

There is the conviction that most of the undergraduate students, who fail in their scholar performance, are normal subjects from intellectual point of view. That means that their efficiency is lower than expected according to their intelligence. If this is the scenario, the tutorial action field, is detect causes and design mechanism to solve them.

The tutorial program was implemented in the Universidad Autónoma Metropolitana campus Iztapalapa under educational operative's politics, as part of the academic's undergraduate educational program, in order to provide academic and personal orientation to students with the goal to improve their scholar recovery. For this reason, tutor is defined as a professor, who bring to the students orientation along its university trajectory in order to impulse his (her) integral develop.

It is extremely difficult (or perhaps impossible) achieved constant and deep communication, that is necessary to keep a close personal relationship (tutor - tutorage), when exist a power relationship like the professor-student, mainly if the tutor opinion is a fact to allow the student to follow ahead his (hers)

studies. This problem increases in Engineering, because, according to field research and personal experiences, the Engineering student has motivations and cognitive stiles, which may them special, respect other mayor students.

To make efficient the tutorial's work, overcoming the mentioned problems is

necessary break with the professor – student relationship. One way to do it is sharing an extracurricular activity with the students. This suggestion is making based in personal experiences, and of curse, is matter of discussion.

Keywords: Professor, student, communication

Enseñanza de la Informática como Base de la Formación del Nuevo Ingeniero

Alvaro Espinel Ortega y Adriana Marcela Vega Escobar
Universidad Distrital Francisco José de Caldas,
Bogotá (Colombia)

Resumen

El presente resumen menciona los aspectos que se tuvieron en cuenta en los programas de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Bogotá, para cambiar la estrategia de enseñanza del Área de Informática en cuanto a no iniciar directamente con los temas relacionados con Programación de Computadores, sino con la parte que tiene que ver con los procesos de ingeniería de software relacionados con gestión de conocimiento del problema por resolver, metodologías para diseño y construcción de software, requerimientos, análisis de requerimientos, modelado con Unified Modeling Lenguaje (UML) o Lenguaje de Modelado Unificado y conversión de los modelos en código como base para el aprendizaje de la programación.

En la actualidad todos los programas de ingeniería tienen incluidas asignaturas que tienen que ver con el área de programación de computadores, iniciando con lenguajes de programación estructurada y, posteriormente, con lenguajes de programación orientada a objetos. Se ha observado que cuando el estudiante requiere aplicar los conocimientos adquiridos en estas asignaturas, tiene grandes dificultades pues desconoce la forma como se deben aplicar y termina formulando soluciones a problemas que no corresponden.

Por lo anterior, se inició desde hace aproximadamente tres años en los programas mencionados, una estrategia para iniciar con la enseñanza de las asignaturas relacionadas con Informática desde el primer

semestre, con temas como: procesos básicos para gestión del conocimiento del problema por resolver, análisis de requerimientos, aprendizaje de metodologías modernas, modelado del problema con un lenguaje formal (UML), conversión de los modelos en código y uso de herramientas para modelado y desarrollo de software, para posteriormente iniciar con la parte formal de enseñanza de lenguajes de programación.

Los resultados de esta experiencia han sido exitosos, a tal punto que la aplicación de lo aprendido en estas asignaturas no es solo aplicable al área de informática, sino que sirve al estudiante durante el transcurso de toda la carrera en las diversas asignaturas pues le enseñan a conocer el problema que tiene que resolver y a utilizar modelos para representarlo con el fin de solucionarlo mediante la ayuda de herramientas computacionales.

Palabras claves: Gestión del conocimiento, modelado de software, UML, modelos, lenguajes de programación.

Abstract

The present summary mentions on the aspects that considered in the programs of Electrical and Electronic Engineering of the Francisco Jose de Caldas Distrital University in Bogotá D.C, to change the strategy of education of the Area of Computer science as soon as not to initiate directly with the Matters related to Programming of Computers, but to the part that it has to do with the processes of Software engineering related to Management of Knowledge of the

Problem to solve methodologies for design and construction of software, requirements, analysis of requirements, modeled with Unified Modeling Language (UML) and conversion of the models in code as base for the learning of the programming.

At the present time all the programs of engineering have including matters that they have to do with the area of programming of computers, initiating normally with programming languages structured and later with programming languages. It has been observed that when the student requires to apply the knowledge acquired in these matters, has great difficulties because it does not know the form as they are due to apply and normally it ends up formulating solutions to problems that do not correspond.

By previous the beginning for approximately three years in the mentioned programs, a strategy to initiate with the education of the matters related to Unified Modeling Language - Unified Modeled Language of Computer

science from the first semester, with matters like: Basic processes for Management of the knowledge of the problem to solve, Analysis of Requirements, learning of modern methodologies, Modeled of the Problem with a formal language (UML), conversion of the models in code and use of tools for modeled and development of software, later to initiate with the formal part of education of Programming languages.

The results of this experience have been successful, to such point that the application of the learned one in these Matters is not single applicable to the computer science area, but that serve to the student during the course of all the race in the diverse Matters because they teach it to know the problem that it has to solve and to use models to represent it with the purpose of solving it by means of the aid of computational tools.

Keywords: Knowledge management, software modeling, UML, models, programming languages.

Enseñanza de la Química General para Ingenieros sin Casos Particulares

Luis Fernando Montoya Valencia

Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín (Colombia)

Resumen

El presente trabajo aborda los siguientes aspectos: a) Planteamiento del problema: en la enseñanza de la química general hay una serie de temas que se plantean clásicamente como una colección de casos particulares y a veces su aplicación lleva a errores de forma y de fondo. b) Solución al problema: para esto se propone una serie de metodologías basadas en el uso de nemotecnia, orden alfabético, definiciones y fórmulas generales con respaldo en inducción matemática empírica. c) Objetivos específicos: evitar el "aprendizaje de memoria" con *fórmulas generales* para ácidos y sales; establecer para cálculos en soluciones, una *doble base de cálculo por definición* en función de la unidad de concentración conocida y lograr un proceso matricial que nos reporta una tabla de equivalencias para realizar todos los cálculos requeridos, en lugar de "una base de cálculo por experiencia y su respectiva colección de ecuaciones"; corregir la ecuación para realizar dilución en términos de porcentaje en peso (lo más usual en la industria); calcular del factor equivalente gramo de reactivos y de productos en una reacción, con una *definición general*, en lugar de la "colección de casos particulares".

Palabras claves: Dilución, equivalente gramo, base de cálculo.

Abstract

This paper is related with the following aspects: a) Problem identification: In teaching of general chemistry there is a series of topics that are classically dealt with like a collection of particular cases and, sometimes, their applications lead to fundamental and form errors. b) Solution of the problem: It is proposed a series of methodologies based on: the use of mnemotechnics, alphabetical order, definitions and general formulas, backed up in empirical mathematical induction. c) Specific objectives: general formulas, for formulas and names of acids and salts, in order to avoid "learning by heart"; matrix for calculus in solutions by developing the relations among different units of concentrations with the help of a double base of calculus for definition, in place of "a base of calculus for experience and its respective collection of equations"; the correction of the equation to make dilution in terms of percentage in weight per cent (the more usual in the industry); calculate of gram-equivalent factor of reactivos and products in a reaction, with a general definition, in instead of the "particular cases equations".

Keywords: Dilution, gram-equivalent, calculus' base.

Enseñanza y Aprendizaje sobre Disoluciones Químicas

Margarita Rosa Rendón Fernández y Ricardo Montealegre Rodríguez
Universidad de La Salle, Bogotá (Colombia)

Resumen

El objetivo de esta investigación fue proponer, a la luz de la teoría constructivista del aprendizaje, una estrategia didáctica orientada por los programas guía, que favorezca el aprendizaje significativo del concepto de disolución. El curso de química de primer semestre pretende que los estudiantes reconozcan las sustancias que se presentan en la naturaleza y la forma como éstas se mezclan para formar disoluciones. Las propiedades de las disoluciones y las relaciones cuantitativas y cualitativas entre soluto y disolvente, expresadas en diversas formas, no solo son de utilidad en el "mundo de la vida", sino que son tema básico para la construcción de posteriores conocimientos en química, dado que muchas de las reacciones químicas y equilibrios se presentan en disolución acuosa.

El trabajo se fundamenta en los supuestos básicos de la teoría sobre el aprendizaje significativo propuesta por (Ausubel et al., 1978). Adicionalmente, en este mismo marco conceptual, se describe la propuesta desarrollada por (Novak y Gowin, 1988) sobre el trabajo en el laboratorio a partir de la V heurística elaborada por los estudiantes para ayudarlos a aprender, integrando aspectos conceptuales y metodológicos propios del trabajo científico. Por otra parte, los programas guía (Gil, D., 1987) propuestos por los docentes como herramienta de trabajo didáctico, contribuyeron a la organización del trabajo, tanto de docentes como de estudiantes, permitiendo un mejor manejo del tiempo y de los recursos; sometiendo a contrastación experimental la viabilidad de cada actividad, organizando secuencialmente los contenidos,

además de permitir el trabajo tanto individual como colectivo, situación que contribuyó a afianzar los conceptos.

Palabras claves: Soluciones, programas guía, aprendizaje significativo.

Abstract

The main objective of this research is to propose a didactic strategy which is based on the constructivist theory of learning and it is oriented by the guide programs in order to reach meaningful learning of the dissolution concept. The course of chemistry in first semester allows students to recognize the substances that appear in the way nature and form are mixed to form dissolutions. The properties of dissolutions and the quantitative and qualitative relations between soluto and dissolvent, expressed in diverse ways, are not only useful in "the world of life", but also are the basic topic of building future knowledge in chemistry because many chemical reactions and balances appear in watery dissolution.

The study is based on basic assumptions of the theory of meaningful learning proposed by Ausubel et al (1978). In addition, in this theoretical framework, we describe the proposal developed by Novak and Gowin (1988) which is a study in the laboratory that was based on the heuristic V created for the students to help them learn. It involves conceptual and methodological aspects that belong to scientific work. On the other hand, the guide programs (Gil, D. 1987) proposed by teachers as a tool for didactic work, contributed to work organization of teachers and students,

making them manage the time and resources. Also, they were able to contrast the experimental viability of each activity, organize the contents in sequence, and work in groups and individually. As a consequence,

this situation contributed to strengthen the learning of concepts.

Keywords: Solutions, guide programs, meaningful learning.

Entrenándose en el Oficio de Ser Estudiante Universitario Mediante Laboratorios de Práctica

Ligia Stella Bustos Ríos, Ricardo Moreno Laverde y José Gómez Espíndola
Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira (Colombia)

Resumen

Durante el segundo semestre del año 2005 y el primer semestre del 2006, fue llevado a cabo por el grupo de investigación CURRÍCULA, el proyecto "Implementación de laboratorios de práctica para el primer año de carrera en Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Tecnológica de Pereira, en materias de alta mortalidad y alta deserción», que pretendía mejorar la calidad académica, elevando el promedio académico y bajando el nivel de mortalidad y deserción escolar en el primer año de carrera del Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación. Se dio paso entonces a un experimento mediante el cual se pudo llegar a desarrollar un modelo educativo y pedagógico, basado en el aprendizaje significativo y el aprendizaje autónomo, que permitió "enseñar el oficio de ser estudiante universitario" a través de la implementación de laboratorios de práctica para reforzar y fortalecer el conocimiento a nivel teórico.

Bajo la perspectiva de brindarle al estudiante una vía paralela para mejorar su desempeño académico, se le capacitó en métodos de estudio y se indujo a cumplir cabalmente con las horas de trabajo que el crédito académico implica, además de facilitarle un proceso de aprendizaje significativo a partir de los saberes previos y de las tecnologías educativas necesarias para estimular la adquisición de conocimiento.

Los resultados fueron realmente exitosos al bajar la mortalidad a un 16.9% para el segundo semestre de 2005 con un promedio académico de 3.49 sobre 5.0 y a un 12% y un promedio académico de 3.71 sobre 5.0 para el primer semestre de 2006, cuando

antes esta asignatura de programación I, había tenido un promedio de mortalidad de hasta un 85%.

El proyecto se continuó en el primer semestre del 2007, manejando grupos de máximo 13 estudiantes cada uno con un co-investigador, un estudiante de último semestre de Ingeniería de Sistemas y Computación. Se tomaron como objeto de estudio las asignaturas de Matemáticas I, Programación I e Introducción a la Informática.

Palabras claves: Deserción, práctica, aprendizaje significativo.

Abstract

All the second semester of 2005 and first semester of 2006, it was done the project «implement of training laboratory by first year in System Engineer and Computing of the Technological University of Pereira, in subject of high mortality and high desertion», by «CURRÍCULA» investigation group, that it tried to improve the academic quality, elevating the academic average and lowering to the level of mortality and scholastic desertion in the first year of career. Then, it began an experiment through it was possible to develop an educative and pedagogical model, based on the significant learning and the independent learning, that allowed "to teach the office of being university student" by the implementation of laboratories of practice to support and to fortify the knowledge at theoretical level.

In this perspective, we offer to the student an opportunity to improve his academic performance, he was qualified in study

methods and he was induced to comply with the study hours that the academic units implies, besides to facilitate a process to him of learning significant from knowledge previous and of the educative technologies necessary to stimulate the knowledge acquisition.

The results were really successful because the mortality reduces about 16,9% for the second semester of 2005 with an academic average of 3,49 on 5,0 and a 12% and academic average of 3,71 on 5,0 for the first semester of 2006, when

programming I had had an average of mortality of until a 85%.

The project continued in the first semester of the 2007, handling groups of 13 students at the most with a Co-investigator last semester student of Systems and Computation Engineering. They were taken as object from study the Mathematics I, Programming I and Introduction to Computer science.

Keywords: Desertion, practice, significant learning.

Estrategia Pedagógica para Promover la Continuidad del Aprendizaje en la Formación en Ingeniería

Eduardo Rodríguez-Sandoval, Edgar Vargas-Solano, Camilo Espejo,
Eduardo Estrada-Kassir, Adriana Lozano y Ricardo Contento
Universidad de Bogotá "Jorge Tadeo Lozano", Bogotá (Colombia)

Resumen

La calidad de la formación de un estudiante en ingeniería depende en gran parte de las ciencias básicas y su aplicación en la resolución de problemas reales en las áreas propias de ingeniería. Uno de los inconvenientes que siempre han tenido los estudiantes es la falta de integración entre la teoría presentada en los cursos de ciencias básicas y su posterior utilización en las asignaturas de fundamentación específica de ingeniería. La Comisión Pedagógica (CP) de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano (UJTL), conformada por docentes del Programa de Ingeniería de Alimentos y el Departamento de Ciencias Básicas, tiene como uno de sus objetivos desarrollar estrategias pedagógicas que permitan la integración real entre la fundamentación básica y la formación específica en Ingeniería de Alimentos, lo cual contribuirá a que los estudiantes tengan mayor interés, encuentren un mayor contexto de la carrera en este tipo de asignaturas y puedan enfrentar con éxito los cursos propios de su formación profesional. La estrategia pedagógica consiste en el planteamiento de problemas reales en cada asignatura, que generen en los estudiantes la necesidad de establecer relaciones con los preconceptos adquiridos hasta el momento, así como incentivar la investigación y búsqueda de información, fomentar el pensamiento crítico y reflexivo, para poder dar diferentes soluciones. Adicionalmente, la discusión de estos problemas puede servir para introducir nuevos temas y consolidar formalismos matemáticos que hayan sido estudiados en cursos inmediatamente anteriores.

Palabras claves: Formación, ciencias básicas, ingeniería, integración.

Abstract

Quality of engineering education mostly depends on the learning of basic science fundamental concepts and its application to real problem solving situations in engineering areas. It is well known that students have a great deal of difficulty in regard to integration between basic science theoretical issues and their use in the engineering specific courses. The Pedagogic Commission (CP) from Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano (UJTL), composed of professors from Food Engineering and Basic Science Departments, has among others objectives to develop pedagogical strategies that allow actual integration between basic and specific formation in Food Engineering. These strategies would help students to be more interested, find a professional context in this type of course and to be able to face with success the courses of their professional formation. The pedagogical strategy deals with the establishing of real problems in each course, which creates on the students the necessity to relate the acquired pre-concepts, moreover, to promote the research and seeking of information and the critic and reflexive thinking, in order to give different solutions. In addition, the discussion of these problems can be used to introduce new subjects and to consolidate mathematical formalisms used in courses immediately before.

Keywords: Formation, basic science, engineering, integration.

Formación por Proyectos a través de las Tecnologías de Información y Comunicación

Erica Yong Castillo y Dago Hernando Bedoya Ortiz
Universidad Católica Popular del Risaralda, Pereira (Colombia)

Resumen

Dentro de la ya evidente relación tecnología y sociedad, en donde las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) han transformado al ser humano en el nivel social, cultural y económico, se hace necesario un replanteamiento en cuanto a las diferentes estrategias de enseñanza o procesos pedagógicos y mas aún si se trata de estudiantes de Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones (IST). La presente propuesta busca socializar algunos resultados del proyecto de investigación en curso radicado en la Universidad Católica Popular del Risaralda (UCPR), denominado Formación por Proyectos a través de las Tecnologías de Información y Comunicación (FPP-TICs) así como algunas experiencias de su implementación, procurando desarrollar un análisis sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje en la sociedad en que vivimos.

FPP-TICs involucra reflexiones sobre: la educación del futuro y pensamiento complejo, relación IST y TICs, Relación Formación por Proyectos (FPP) y TICs, aplicación de la metodología, y resultados de su implementación en la UCPR que dan como producto una variante del método de proyectos propuesto por Dewey y N. H. Kilpatrick; todo ello apoyado de un sistema de información que documenta y controla el proceso formativo de estudiantes del programa de IST de la UCPR.

Palabras claves: Formación, proyectos, tecnologías de información y comunicación.

Abstract

Within the relevant relation between technology and society, where Information and Communication Technologies (TICs) have turned the human being up to a social, cultural and economical level, a necessary statement is to be settled when it comes to make a difference among teaching strategies, pedagogical processes, and beyond that, Computers and Telecommunication Engineering (CTE) students. The current proposal aims to socialize some of the outcomes from the present registered researching project at Universidad Católica Popular del Risaralda (UCPR), which is called Teaching Based in Projects Through Information and Communication Technology (TBP-TICs), as well as some of the experiences when implementing it by developing an analysis about teaching-learning processes into the society where we live.

TBP-TICs involves reflections on: future education and complex thought, the relation between CTE and TICs, the Relation between Learning Based in Projects (LBP) and TICs, implementing methodologies, and results from its implementation in the UCPR, which has given a project method variant proposed by Dewey and N.H. Kilpatrick as a product; all of this items are supported by an information system which registers and controls the CTE program students teaching process at the UCPR.

Keywords: Teaching, projects, information and communication technologies.

Gestión Tecnológica en Contexto: Planes Tecnológicos para Pymes del Valle del Cauca

Carlos Fernando Vega

Universidad Autónoma de Occidente, Cali (Colombia)

Resumen

En los currículos de los programas de Ingeniería Industrial y Mecatrónica en la Universidad Autónoma de Occidente, se incluye la asignatura Gestión Tecnológica, cursada por estudiantes matriculados en los últimos dos años de la carrera. El curso propone y desarrolla los conceptos básicos de la gestión tecnológica y su aplicación en las organizaciones. Su estructura curricular inicia con la visión macro de la gestión tecnológica (entorno macroeconómico y productivo internacional, nacional, regional y local) y finaliza con la visión micro de la gestión tecnológica, haciendo énfasis en su utilidad como herramienta para la planeación, mejoramiento, control y toma de decisiones en la empresa. Aunque los referentes teóricos y conceptuales eran abordados desde la exposición de contenidos por el docente y la parte práctica mediante casos empresariales, logrando la aceptación e interés de los estudiantes, a partir de 2006-1 se reorientó el enfoque pedagógico del curso, pensándolo desde la relación universidad-empresa, razón por la cual se incluyó un proyecto académico transversal al curso, que consiste en la formulación del plan tecnológico de una Pyme del Valle del Cauca, lográndose mayor aprendizaje contextualizado y significativo en los estudiantes.

Esta experiencia sería un caso más de un curso que potencia su relevancia para los estudiantes al incluir un trabajo final aplicativo; sin embargo, ha resultado mucho más significativo que eso, sobre todo para los estudiantes de ingeniería industrial en horarios extremos (jornada nocturna), quienes han seleccionado pymes de Cali para

desarrollar planes tecnológicos articulados a las tendencias globales de la gestión de la tecnología, a las políticas del plan de desarrollo nacional, a las metas y áreas estratégicas de la agenda interna del Valle del Cauca y a las consideraciones propias de los sectores o las cadenas productivas en las cuales se desarrolla la actividad económica de dichas pymes. A partir de estas articulaciones, desde la visión macro y desde los planes estratégicos de cada empresa, se confeccionan las políticas, estrategias, objetivos y mecanismos, que se constituyen en el marco de referencia para la gestión tecnológica particular de cada pyme.

Palabras claves: Gestión tecnológica, planeación tecnológica, aprendizaje contextualizado.

Abstract

In the Industrial and Mechatronic Engineering programs' curricula of the Universidad Autónoma de Occidente, the Technological Management subject is included, studies by students registered in last two years of undergraduate. The course proposes and develops Technological Management basic concepts and their organizational applications. Its curricular structure initiates with the technological management macro vision (international, national, regional and local macroeconomic and productive surroundings) and finalizes with the micro vision one, emphasized in its utility like company tool to plan, improve, control and decide. Although the conceptual and theoreticians supports were boarded from contents exposition by professor and practical

part by means of enterprise cases, achieving the students' acceptance and interest, from 2006-1. In the course was reoriented the pedagogical approach, thinking it from the relation university-enterprise, reason for which a cross-sectional academic project to the course was included, that consists in a technological plan formulation to Valle del Cauca's Pyme, being obtained greater in context and significant learning by students.

This experience would be a case more of a course than improve its relevance for the students when including an application final work, nevertheless, has been too much significant, mainly for Industrial Engineering students in nocturnal studying day, who have selected Cali Pymes to developed

technological plans articulated to the Technology Management global tendencies, so Development National Plan policies, so Agenda Interna del Valle del Cauca Objects and Strategies Area and so own considerations of the sector or productive chains in which the economic activity of this Pyme is developed. Based on these joints, from the macro vision and from strategic plans of each enterprise, the policies, strategies, objectives and mechanisms are made, that within the support framework constitute to particular technological management in each Pyme.

Keywords: Technological management, technological planning, in-context learning.

Identificación de Estilos de Aprendizaje (EA) de los Estudiantes de Primer Nivel de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Industrial de Santander Apoyadas en las TIC

Esperanza Aguilar De Florez, Omar Argemiro Angulo Mendoza y Enrique Sarmiento Moreno
Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga (Colombia)

Resumen

Este trabajo hace parte de las estrategias de intervención en el factor académico dentro del proyecto "MIDAS", modelo de intervención integral para disminuir la deserción académica en estudiantes de primer nivel de la Universidad Industrial de Santander. En este sentido, se utilizan herramientas tecnológicas de apoyo virtual para reconocer el Estilo de Aprendizaje (EA) de los estudiantes de primer nivel de las Facultades de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Industrial de Santander (UIS) que permita a los estudiantes identificar sus mejores estrategias de aprendizaje y a los docentes establecer las estrategias de enseñanza más adecuadas según el estilo predominante, y así contribuir al éxito en el aprendizaje.

La población son los estudiantes matriculados en el primer semestre de 2007 en las asignaturas de Álgebra Lineal I, Cálculo I, Química Básica y Geometría Descriptiva, que hacen parte de la carga académica de primer nivel, y han sido las de mayor dificultad de aprobación, contribuyendo en gran medida a las cifras de riesgo y deserción académica.

Para realizar esta investigación se utilizó el Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA) MOODLE en el que se construyó una aplicación integrada a esta plataforma que permite a los estudiantes y docentes obtener información sobre su EA, dándoles la posibilidad de reflexionar sobre el estado de sus habilidades para aprender, adquirir protagonismo relevante a la hora de predecir el éxito ante una tarea concreta y tomar decisiones que faciliten la consecución de su objetivo que es el aprendizaje.

Palabras claves: Estilos de Aprendizaje (EA), Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA), deserción estudiantil.

Abstract

This work makes part of the intervention strategies in the academic factor, inside the project "MIDAS", model of integral intervention to decrease the academic desertion in students of first level of the Universidad Industrial de Santander. In this sense, technological tools of virtual support are used to recognize the Learning Style (LS) of the students of first level of the Science and Engineering Faculty of the UIS, to allow the students to identify their best learning strategies, and to teachers to establish the most appropriate teaching strategies according to the predominant style, and so to contribute to the students learning success.

The population is the students registered in the first semester of 2007 in the subjects of Linear Algebra I, Calculation I, Basic Chemistry and Descriptive Geometry, that make part of the academic load of first level, and they have been those of more approval difficulty, contributing in great measure to the figures of risk and academic desertion.

To carry out this investigation the Learning Management System (SGA) MOODLE was used, in which an application integrated to this platform was built to allow the students to obtain information on its learning style, allowing them the possibility to look inside their abilities to learn, to acquire excellent protagonism when to predict the success

before a concrete task and to make decisions that facilitate the attainment of their learning objective.

Keywords: Learning Styles (LS), Learning Management System (LMS), student desertion.

Inclusión de la Dimensión Ambiental en los Currículos y Prácticas Docentes del Profesorado de Ingeniería

William Manuel Mora Penagos

Universidad Distrital "Francisco José de Caldas", Bogotá (Colombia)

Resumen

Luego de diagnosticar una incipiente ambientalización curricular de los programas de formación tecnológica e ingenieril de la Facultad de Medio Ambiente de la Universidad Distrital, este trabajo muestra las etapas seguidas para enfrentar dicha situación, en donde los procesos de flexibilidad curricular, articulados con actividades de formación permanente del profesorado en el nivel pedagógico/didáctico, aparecen como estratégicos.

Este documento presenta en la primera parte un marco teórico general que examina la necesidad de ambientalizar el currículo y las prácticas docentes utilizadas por el profesorado de ingeniería. En la segunda parte muestra el diagnóstico dirigido al profesorado de la facultad; para ello se utilizó una metodología cualitativa centrada en la entrevista y el cuestionario, éstos han permitido establecer que los inicios de la facultad obedecieron a coyunturas de origen político y de organización administrativa centradas en la organización disciplinar, hecho que ha dificultado los procesos de integración e interdisciplinariedad necesarios para la inclusión de la dimensión ambiental. Por último, la tercera parte, recoge algunos principios y procedimientos de adecuación curricular y de formación permanente del profesorado como producto de las actividades del comité curricular de la facultad, en donde se ha iniciado un proceso de transformación de los programas de las asignaturas mediante el diseño curricular en el formato de Syllabus, en el cual el profesorado tiene en cuenta elementos de flexibilidad generales (formación por competencias y créditos) y particulares (constructivismo y complejidad),

también se muestran procesos de articulación interdisciplinar de los programas de formación de tecnología, ingeniería y administración de la facultad.

Palabras claves: Dimensión ambiental, currículo flexible, formación didáctica.

Abstract

After diagnosing a poor inclusion of the environmental dimension in the programs of technology and engineering formation of the Environmental Faculty at the Universidad Distrital, this work shows the steps taken to face this situation, where the processes of curricular flexibility, articulate with activities of permanent formation of teachers at pedagogic / didactic level, all of these appear as strategic.

This paper presents in the first part a theoretical general frame which examines the need to set of the environmental dimension in the curriculum and the educational practices used by the professorship of engineering. In the second part, there appears the diagnosis directed to the professorship of the Faculty; for it there was used a qualitative methodology focused on interview and questionnaire, these have allowed to establish that the beginnings of the faculty obeyed conjunctures of political origin and of administrative organization focused on the organization to discipline, which has impeded integration and inter-disciplinary processes necessary for the incorporation of the environmental dimension. Finally, the third part gathers some principles and procedures of adequacy curricular and of permanent training of the

professorship as product of the activities of the committee curricular of the faculty, where there has begun a process of transformation of the programs of the subjects by means of the curriculum development in Syllabus's format, in which the professorship bears general elements of flexibility (competences and credits) and

individuals (constructivism and complexity), also processes of joint appear to interdiscipline of technology formation, engineering and administration programs of the Faculty.

Keywords: Environmental dimension, flexible curriculum, didactic formation.

Influencia de la Modalidad a Distancia en la Práctica Docente de los Profesores de la Carrera Ingeniería en Seguridad e Higiene en el Trabajo

Cristina Iturrealde, Andrea Riera y Adriana Rocha

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Buenos Aires (Argentina)

Resumen

El trabajo que se presenta es parte de un estudio que se ocupa de evaluar de qué modo la participación como docente en una experiencia de formación en la modalidad a distancia, interviene en el cambio de las concepciones sobre la enseñanza y en las estrategias docentes, de los profesionales que la desarrollan.

Se presentan en esta ocasión, los resultados de encuestas a los docentes responsables de cuatro de las asignaturas de la carrera Ingeniería en Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Facultad de Ingeniería (UNCPBA), orientadas a obtener datos acerca de aspectos de su trabajo docente en la modalidad presencial, que son complementarios de la información obtenida en otro trabajo del proyecto, en el que se analizan las mismas dimensiones, para la modalidad a distancia.

Palabras claves: Formación docente, educación a distancia, formación profesional.

Abstract

This paper is a part of a study whose central aim is to analyse in what way participating as a teacher in a distance education course, influences in modifying teaching and learning conceptions and strategies.

We present the results of questionnaires completed by the professionals who are responsible of four subjects in the Engineering in Health and Safety at Work career at the Engineering Faculty (UNCPBA). These are oriented to obtain data in relation to teaching aspects in the traditional instruction modality, that complement information obtained in another part of the project in which the same aspects are analyzed for distance teaching.

Keywords: Teacher training, distance education, professional training.

Integración entre el Uso de la Lúdica y el Paquete de Software de Simulación Promodel en la Enseñanza de Sistemas de Producción Push y Pull-Kanban

Alexandra Agudelo, Natalia Bohórquez, Leonardo Hernández y Carolina Vera
Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira (Colombia)

Resumen

Planteamiento Central: La experiencia exitosa del Grupo en la Enseñanza de la Investigación de Operaciones. Grupo de investigación de la Universidad Tecnológica de Pereira (GEIO) con el uso de la lúdica es el precedente para generar una propuesta de integración de dos herramientas para modelar sistemas, en este caso específicamente sistemas de producción push y pull-kanban. Primero, a través de la lúdica el estudiante observa y vivencia el funcionamiento de una línea de ensamble en el entorno de dos sistemas, el push y el pull-kanban, luego debe modelar ambos aplicando los conocimientos adquiridos en el manejo del paquete de simulación Promodel.

Argumentos de sustentación: La integración de la lúdica y la simulación facilitan al estudiante un aprendizaje significativo, permitiéndole integrar y relacionar conceptos, remodelarlos, ampliar sus esquemas perceptivos y brindar un enfoque sistémico. El estudiante aborda un problema comparable con la realidad al brindarle un sistema con estructura semejante a la que se encontrará en el mundo empresarial. Por lo tanto, mediante esta metodología el estudiante desarrolla entre otras, las siguientes habilidades y destrezas: pensamiento sistémico, creatividad, aprendizaje autónomo, construcción social del conocimiento. El aprendizaje se enriquece al integrar temáticas que fortalecen el perfil profesional del estudiante, en este caso una técnica de manufactura moderna y una tradicional.

Como conclusión, la lúdica genera disposición en el estudiante para aprender (condición para el aprendizaje significativo) y su

integración con la simulación le permite al estudiante adquirir las destrezas para definir un sistema, modelarlo y simularlo, y así generar soluciones innovadoras a partir de sus propios conocimientos.

Palabras claves: Lúdica, simulación, pensamiento sistémico.

Abstract

Central planning: The Operation Research's Teaching Team (GEIO) from the Pereira Technological University successful experience using playful, is the precedent to generate a proposal about the integration of two tools to model systems, specifically in the case of push and pull-kanban systems.

First, with the playful the student observes and experiences the functioning of an assemble line in the environment of two systems, push and pull-kanban, then the student have to model both systems, applying the knowledge acquired in the management of the Promodel package simulator.

Arguments of sustentation: the integration of playful and simulation facilitate student the significant learning, allowing him or her to integrate and relate concepts, to remodel them, to extend his or her perceptive schemes and to develop a system approach. Now the student has a problem comparable with reality, a system with a similar structure to the one he (she) will find in the managerial world. Therefore by means of this methodology the student develops the following skills: system thinking, creativity, autonomous learning,

social construction of the knowledge. The learning gets wealthy when other topics are integrated to strengthen the student's professional profile, in this case a modern manufacturing technique and a traditional one.

As conclusion, the playful generates disposition in student to learn (condition for

the significant learning), and the integration with simulation allow the student acquires skills to define a system, to model and simulate it, and this way he/she can propose innovator solutions since his/her own knowledge.

Keywords: Playful, simulation, system thinking.

Investigación en Pregrado: Construcción de una Relación Efectiva entre Profesores y Estudiantes – Análisis del Caso de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Sabana

Elizabeth Cabra Rojas

Universidad de La Sabana, Chía (Colombia)

Roberto Zarama Urdaneta

Universidad de Los Andes, Bogotá (Colombia)

Resumen

El quehacer investigativo que desarrollan los profesores en conjunto con los estudiantes en las universidades, genera una relación sinérgica entre investigación y educación, que es de vital importancia para la educación superior, tanto en el nivel institucional como en el de los individuos: para las instituciones, por tratarse de una de sus funciones sustantivas, la generación de nuevo conocimiento, y para los profesores y estudiantes participantes, por su contribución en el proceso de aprendizaje-enseñanza. Se documentan programas exitosos de investigación en pregrado en Estados Unidos, que hablan de construir culturas de innovación y colaboración en las comunidades académicas. En nuestro medio, se distingue la investigación formativa, asociada al trabajo curricular que se realiza entre profesores y estudiantes de pregrado, principalmente con propósitos pedagógicos, pero sin desconocer que también aporta al desarrollo de la investigación generadora de conocimiento. Con el interés de explorar cómo se puede fortalecer la investigación en pregrado en una facultad, el presente trabajo se elabora en el contexto de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Sabana. Los referentes conceptuales corresponden al constructivismo y a la pedagogía activa y el trabajo se estructura en el ejercicio de la investigación-acción, orientada hacia el entendimiento y mejoramiento de la práctica docente. Se estudian las relaciones estructurales que se dan entre profesores y estudiantes cuando

desarrollan trabajos de investigación y se propone un cambio en dichas relaciones. Con esto se promueve un mayor grado de confianza, motivación, reconocimiento y compromiso en los participantes, desarrollo de competencias investigativas y logro de resultados, que impactan positivamente en investigación y docencia.

Palabras claves: Investigación formativa, formación de ingenieros, competencias investigativas.

Abstract

How can undergraduate research be made more effective? We examine in this paper about the pedagogical practice in engineering education and knowledge generation related with undergraduate research. A renewal relationship among teacher and student is proposed as a structural change to invigorate this collaborative research process. A culture based on confidence, motivation and commitment can be developed and reflected at all levels of the Faculty and University, involving not only teachers and students but the administrative and directive staff. The Engineering Faculty of La Sabana University is considered for this work. At last, some elements to develop a viable model to reinforce undergraduate research are included.

Keywords: Undergraduate research, engineering education, research skills.

La Importancia de la Integración de los Saberes en la Enseñanza de Ingeniería Civil

Juan Manuel Navarro, Pino Durán Escamilla y
María del Rocío García Sánchez
Instituto Politécnico Nacional, México (México)

Resumen

El profesor de ingeniería enfrenta problemas en el aprendizaje del alumno como consecuencia de las modificaciones en los planes de estudio en niveles básico y medio superior. El presente trabajo hace referencia a los resultados de las evaluaciones realizadas por el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (Programme for International Student Assessment, PISA), a estudiantes de tercero de secundaria en el 2003, los mismos que están actualmente en los primeros semestres de la licenciatura y las estrategias. Se presenta la estrategia que en el sector educativo se está realizando de manera particular en el programa de Ingeniería Civil del Instituto Politécnico Nacional.

Palabras claves: Evaluación, modelo educativo.

Abstract

The engineering professor faces problems in the student's learning, as consequence of the modifications in the study plans in basic and half superior levels. The present work makes reference to the results of the evaluations carried out by the Program for the International Evaluation of Students (Programme International for Student Assessment, STEPS), to students of third of secondary in the 2003, whom are at the moment in the first semesters of the licentiate and the strategies. This paper presents the strategy that is being carried out in educational sector, in a particular way in the program of Civil Engineering of the National Polytechnic Institute.

Keywords: Evaluation, educational model.

La Planificación Académica, Estrategia de Cambio Metodológico en la Práctica del Profesor de Ingeniería

Francisco Javier Córdoba y Lucía Victoria Ospina Cardona
Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia)

Resumen

En la sociedad del conocimiento, nuevos retos enfrentan los profesores de los futuros ingenieros, quienes deberán tomar las mejores decisiones en un mundo tan incierto como complejo. El rol del profesor como planificador de su labor académica está dirigido a las actividades que diseña, programa y organiza para optimizar el trabajo presencial, con base en los contenidos esenciales del saber disciplinar que enseña y configurar el trabajo independiente y las acciones de seguimiento que se requieren para desarrollar en los estudiantes la autonomía intelectual que les permitirá continuar con su aprendizaje a lo largo de la vida. La experiencia implementada en la Escuela de Ingeniería de Antioquia (EIA) ha permitido sistematizar las actividades docentes por medio de la planificación académica semestral realizada por todos los profesores de la EIA desde hace cuatro años, actividad que ha motivado e impulsado cambios en las prácticas educativas personales y mayor interacción entre pares para compartir e integrar experiencias. En el paradigma educativo tradicional, en el mejor de los casos, el profesor universitario planifica el trabajo presencial de los estudiantes y siempre ha dejado a la libre configuración de éste el trabajo independiente. La nueva propuesta educativa promueve la actuación de un profesor líder y orientador que planifica todo el trabajo académico de sus estudiantes, que hace seguimiento, evalúa y realimenta el proceso

en un círculo virtuoso de continuo mejoramiento y transformando su labor educativa en una investigación permanente.

Palabras claves: Planificar, cambio metodológico, gestión del currículo.

Abstract

In the knowledge society, the future engineers' professors have to face new challenges. These engineers will have to make the best decisions in an uncertain and complex world. The professor's role, as planner of his academic activity, designs, programs, organizes and optimizes the attended work, based on the essential contents of the disciplinary knowledge that he teaches. Furthermore, independent work is configured to follow up the actions that are required in order to develop the students' intellectual autonomy. This will allow them to continue with their apprenticeship along their lives. The experience lived in the Escuela de Ingeniería de Antioquia - EIA (*Antioquia School of Engineering*) has allowed to systemize the teaching activities by means of the semester's academic planning made by all the EIA's professors for four years now. This activity has motivated and driven to changes in the personal educative practices and to a larger interaction among peers to share and integrate experiences.

Keywords: Planning, methodological change, curriculum management.

La Tutoría como Estrategia Pedagógica que Enriquece la Labor del Docente y Aporta al Proceso de Formación del Estudiante de Ingeniería

Angélica Milena Barros Bernal y Luis Carlos Ríos Quiroga
Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira (Colombia)

Resumen

En un alto porcentaje los docentes que llegan a las facultades de ingeniería tienen una excelente formación técnica en el área y cuentan con amplia experiencia en el ambiente industrial, lo que refuerza sus conocimientos. Para su desempeño como profesor se requiere, además de lo anterior, una formación pedagógica que les permita desarrollar procesos de enseñanza efectivos para el aprendizaje de sus estudiantes. En consecuencia, la formación del ingeniero para el siglo XXI sigue quedando en manos de docentes que están centrados en modelos desactualizados con relación a las nuevas pedagogías, que pretenden dar al docente un nuevo rol, más orientado hacia la facilitación del aprendizaje, lo que implica explorar en sus estudiantes las condiciones y características particulares de sus procesos para aprender.

¿Será que si se conocen las estrategias de aprendizaje que aplican con mayor efectividad los alumnos, los profesores podrán adecuar las estrategias de enseñanza, de tal manera que la transmisión de los conocimientos sea efectiva en los diferentes contextos que tiene lugar, o para que se genere el desarrollo de las competencias necesarias en los alumnos de ingeniería?

En la gran mayoría de profesores el modelo de enseñanza recibido durante su formación, es el que proyectan luego en el aula. Adicionalmente, en algunos casos, la forma y los métodos que aplican para su propio aprendizaje, les sirven como estrategias de enseñanza para sus alumnos. Se llega a proponer, erróneamente, que de la misma

forma que el profesor aprende el área de conocimiento que está encargado de orientar, así también lo aprenderán sus alumnos.

Una de las principales estrategias que se está aplicando en la Universidad Tecnológica de Pereira es la Tutoría, entendida como una estrategia pedagógica de apoyo al proceso formativo, como una acción orientada a favorecer el logro académico de los estudiantes, en la cual, de acuerdo con su interés y disposición, reciba la orientación del tutor en su proceso académico. La tutoría es un espacio único que brinda a sus actores, tutor y tutorado, la posibilidad de enriquecer su actuación en el proceso educativo; para el docente se convierte en un espacio propicio para la toma de conciencia sobre su labor, le facilita tener mejores comprensiones sobre la actuación de los estudiantes, le permite reconocer las dificultades que ellos enfrentan y se constituye en la posibilidad de ampliar el panorama de acción y trascender la sola transmisión de conocimientos, para llegar efectivamente a lograr que los estudiantes vivan un proceso de aprendizaje significativo, que les permita ser más autónomos y estratégicos en su desempeño, de cara al éxito académico.

Palabras claves: Práctica pedagógica, estilos de aprendizaje, labor tutorial.

Abstract

In a high percentage, the educators that arrive at the engineering faculties have an excellent technical formation in the area and have a large experience in the industry, which

reinforces their knowledge. For its performance as professor, it is required in addition to the previous, a pedagogical formation that allow them to develop effective educational processes for the learning of the students.

Consequently, the formation of the engineer for the 21st century continues on the hands of educators which are more centered in obsolete models in relation to new pedagogies, that gives to the educators a new roll, more oriented to facilitate the learning, which implies to explore in the students the conditions and particular characteristics of their learning processes.

If the learning strategies used by the students are known, would it be possible for the teachers to adapt the education strategies, in such a way that the transmission of the knowledge may be effective in the different aspects, or to develop the necessary abilities in the engineering students? On the other hand, one of most problematic issues for the superior and in particular, the engineering, is the Student Desertion, that in our country reaches 50%. Studies in the Universidad Tecnológica de Pereira show that 80% of the students who defect are in the first year of

study, which origins this project, in order to diminish the desertion.

One of the main strategies that are being applied in the Universidad Tecnológica de Pereira is the tutoring, as a supporting pedagogical strategy for the learning process, oriented to improve the academic success of the students. In this tutoring process, according to the students interest and disposition, he receives the orientation of the tutor in his academic process. The tutoring is a unique space that offers its actors, tutor and student, the possibility of enrich their performance in the educational process; for the educator it becomes a propitious space for the awareness of his role, helps him to have better understandings of the behavior of the students, allows him to recognize the difficulties that they face and constitutes in to the possibility of extending the range of action and to extend the mere transmission of knowledge, in order to achieve effectively that the students live a significant learning process, that allows them, to be more independent and strategic in its performance, towards the academic success.

Keywords: Pedagogical practices, Tutorial Styles, tutoring.

Las Giras Industriales como Metodología para Reforzar Competencias Genéricas: Análisis de un Caso

Andres Meleg Ruttkay, Maria Alejandra Lopez G. y Lida T. Sandoval V.
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá (Colombia)

Resumen

El programa de Ingeniería Industrial en la Escuela Colombiana de Ingeniería está orientado al estudio de procesos y operaciones productivas, para lo cual el estudiante es expuesto a entornos eminentemente tecnológicos, como por ejemplo las giras industriales. En este proyecto pedagógico se decidió combinar el trabajo académico especialmente definido, y evaluación personalizada a lo largo del experimento de 6 meses de duración, con una gira industrial de tipo inmersión total de 8 días, para el manejo y refuerzo de las competencias genéricas de los estudiantes. En su diseño y ejecución se tomaron en cuenta, además, la incorporación de varios dominios del entendimiento, para fomentar su desarrollo en los participantes. Se describe en detalle la Gira, el trabajo realizado por los estudiantes y la forma de evaluación practicada por el profesor. Se presenta también la percepción sobre la totalidad de la experiencia, de los dos estudiantes galardonados con el trabajo mejor evaluado. Al final se analizan los resultados del proyecto, en cuanto haber reforzado: a) algunos factores que dan solidez a un programa educativo en ingeniería y b) algunas competencias genéricas en los participantes.

Palabras claves: Giras industriales, metodología pedagógica, competencias genéricas.

Abstract

The Industrial Engineering program of the Escuela Colombiana de Ingeniería is strongly oriented to the study of productive operations and processes. The student is permanently exposed to technological environments, included tours to factories. In this particular project, a total immersion (8 days) tour was combined with specific academic work and special (personalized) evaluation during and at the end of the six months long experiment, to enhance the development of certain generic competences with the students. Additionally, the designs of the project intended promote their understanding abilities, by incorporating various domains of its treatment. The paper describes in detail the Tour, the academic assignments to the students and the forms of evaluation applied by the teacher. It also presents the personal perceptions, on the whole experience, of the two students who made the best final report and its lecture, about the factory visits. Finally, it gives an analysis of results, in terms of fulfillment of the set goals: a) strengthening the structures of the Faculty's educational program and b) strengthening some of the students' generic competences and skills.

Keywords: Industrial tours, pedagogical methodology, generic competences.

Libertad y Confianza, una Nueva Mirada a la Enseñanza de Valores

Juan Manuel Cruz M.

Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)

Resumen

Usualmente se piensa que estudiar una carrera profesional es una decisión personal, que nace de un interés propio y por tanto que estudiar es un acto de responsabilidad del estudiante puesto que hay detrás una motivación para ello; sin embargo, los profesores observan el dilema entre el compromiso y la obligación adquirida por los estudiantes con su aprendizaje; notan cómo es difusa la coherencia entre sus deseos de ser profesionales y las acciones que toman; en otras palabras, detallan que para los estudiantes no es tan clara esa decisión personal y crean acciones de control para mantenerlos en el camino correcto o para forzarlos a que se comprometan con su estudio. De alguna manera, se les ingenian para obligarlos a ser responsables o comprometidos, castigando la falta de resultados o los errores en el proceso, ¿será ésta la mejor manera de enseñar estos valores tan complejos en la educación?, si no es así, ¿cómo proceder para que el estudiante, efectivamente, estudie más motivado por sus propios intereses que por las presiones externas de un profesor o una institución? El autor de este documento encuentra incoherente enseñar valores mediante acciones de control o castigo; incluso es cuestionable la posibilidad de enseñar dichos valores.

Para responder los anteriores cuestionamientos, en este documento se tratará una propuesta nacida del diálogo entre supuestos y creencias tanto de profesores como de estudiantes que conlleva a una re-visión del propósito educativo de un curso, así mismo se ha alimentado de la evaluación entre las diferencias del aprender por obligación frente al aprender por interés personal. La experiencia ha sido aplicada en

un curso de ingeniería electrónica y sus resultados y conclusiones son expuestos en este escrito.

Palabras claves Propósitos educativos, enseñanza de valores en ingeniería.

Abstract

Usually, it seems that study a professional career is a personal decision; it comes from a personal interest, so to study is an act of the student's responsibility because there's a motivation behind it; however, as teachers, we observed the tension between commitment and obligation acquired for the students with their learning process. We observed that is fuzzed the coherence between its desires of being a professional and the actions taken; in other words, we detailed that for students, its not so clear that personal decision and we created control actions in order to keep them in the right track or to force them to commit with their studies. Somehow, we managed to obligate them to be responsible or committed, punishing the lack of results or for the errors in the process. Would be this one the best way to teach this values so complex in education?, if not, How can we proceed for the student, effectively, study more motivated by its own interests and desires than for the teacher's or institution's external pressures. The author of this paper finds incoherent to teach values thorough control actions or punishment actions; even is questionable the possibility of teaching this values.

In order to response the last questions, this document will announce a proposal born from the dialogue between suppositions and believes from teachers and students. It

implies a re-vision of the educational purpose of a course. It's feed from the evaluation between the differences of learning by obligation and learning by personal interest. This experience has been applied in an

electronic engineering course and its results are exposed in this writing.

Keywords: Educational purposes, teaching of values in engineering.

Licitaciones y Planes de Negocios como Estrategias Didácticas en la Formación de Ingenieros Industriales en el Marco de la Interdisciplinariedad y la Formación por Competencias

Luis Alfredo Paipa G., Ricardo Castillo C. y Luis Mauricio Agudelo O.
Universidad de La Sabana, Chía (Colombia)

Resumen

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Sabana en el año 2004, en un primer artículo presentado a la comunidad académica de ACOFI, mostró la forma como se concibió el modelo curricular propuesto para la formación del ingeniero. Posteriormente, en el 2005 en un segundo artículo, se presentó la manera como se llegó del modelo curricular -lo teórico- a un resultado práctico como es el plan de estudios de un programa académico de ingeniería.

En este artículo, se pretende exponer como el programa de Ingeniería Industrial, basándose en la experiencia que se venía dando en el Programa de Ingeniería de Producción Agroindustrial en su décimo semestre, planteó el desarrollo de un proyecto integrador que en su primera versión recibió el nombre de Licitación para convertirse, en el marco de la reforma curricular del 2004, en Planes de Negocio y así dar respuesta a un proceso formativo con un enfoque pedagógico por competencias y la interdisciplinariedad como estrategia para lograrlo.

Palabras claves: Competencias, interdisciplinariedad, Planes de negocio.

Abstract

The engineering Faculty at La Universidad de La Sabana the year 2004, shared with to the academic community of ACOFI the way in which the curricula was conceived at La Sabana. Later on, in the year 2005, in a second article, was presented the way in which the curricular model was used and translated from the theoretical model to study plans in the engineering field.

In this article, the authors want to show how the Industrial Engineering Program, based in the experience of the Agroindustrial Engineering Program developed an integrating project in which a business plan is built using the pedagogical strategy of competences and interdisciplinary

Keywords: Competences, interdisciplinary, business plan.

Línea de Formación hacia la Investigación y la Solución de Problemas

Jairo Díaz Jurado

Universidad del Quindío, Armenia (Colombia)

Resumen

Dentro del proceso de transformación y modernización de la Facultad de Ingeniería iniciado en 1987, el programa de Ingeniería Civil en 1996 rediseñó el currículo con base en tendencias de la ingeniería, el mercado, la ciencia y la tecnología. Como resultado de este proceso y el compromiso de trabajar por una formación integral del ingeniero, se diseñó una línea de formación hacia la investigación, conformada por cuatro seminarios y una fase de entrenamiento de dos semestres. El *preseminario*, se inicia en el primer semestre, donde el estudiante desarrolla las competencias en el método de estudio propuesto para ser aplicado en sus clases, laboratorios y tareas académicas. El *seminario I*, se orienta a la discusión de los temas ciencia –tecnología –técnica, en sus interacciones y relación con la ingeniería, en la transformación de los avances científicos en teorías de aplicación y transformación, que dan origen a la tecnología y nuevos productos para el mercado. El *seminario II* donde se estudia el método de ingeniería, poniendo a prueba las competencias en la observación y, especialmente, la capacidad de integrar conocimientos previos en la solución de problemas en ingeniería, a través del método. El *seminario III*, diseñado como parte de la formación en investigación, que requiere el ingeniero para abordar los problemas de investigación aplicando el método científico. La fase de entrenamiento (dos semestres) cuyo objetivo es elaborar un proyecto en el aula en el contexto de la ingeniería, para afianzar la manera de abordar los problemas que enfrenta el ingeniero, y un proyecto de investigación en el aula, para reforzar la forma con la cual el ingeniero puede explicar un fenómeno específico del campo de la ingeniería. Se tomó argumento para esta

línea, el modelo de aprendizaje basado en el problema y el modelo de formación basada en el proyecto. Como conclusión, esta línea ha permitido al estudiante alcanzar un mayor aprendizaje, el mejoramiento del nivel académico, el interés por los métodos y la convicción de que serán con el tiempo, una herramienta eficaz para el aprendizaje a lo largo de la vida y una fortaleza en el ejercicio profesional.

Palabras claves: Formación integral, educación en Ingeniería, investigación en ingeniería.

Abstract

Within the transformation and modernization processes that were initiated in 1987 in the Engineering Faculty, the Civil Engineering department redesigned its syllabus in 1996, based on the new tendencies in engineering, the professional market, science, and technology. As a result, and along with a deep concern to work hard toward an integral instruction for the engineer, a component or branch of education on research was included. This new branch is composed of 4 research seminars and a training period of two semesters. *Pre-seminario*; it begins on the first semester. Here the student develops the skills on the proposed study method to be applied in his/her class, the laboratory, or homework. *Seminario I*; it aims at the discussion of science- technology- technique and their relationship and interaction with engineering in transforming the scientific advances in applied theory which produces technology and new products for the market. *Seminario II*; it is where the engineering method is studied, challenging the skills on observation and particularly the ability to

integrate previous knowledge concerning problem-solving in engineering through the method. *Seminario III*; it is designed as a part of instruction on research, which the engineer requires in order to tackle research problems using the scientific method. The training period (two semesters) whose main goal is to make a class project, within the engineering scope, to strengthen the way in which the engineer approaches a problem he/she faces and a class research project to strengthen the way in which the engineer can explain a specific phenomenon in the

engineering field. The grounds for this branch were the learning model based on the problem and the instruction model based on the project. As a conclusion, this branch has allowed the student to obtain a higher level of learning, a noticeable improvement in the academic level, interest for the methods and the beliefs that they will be, in future, a useful tool for long-life learning and a strong point for the professional life.

Keywords: Integral instruction, engineering education, engineering researching.

Método de Aprendizaje en Fundamentos de Programación con Orientación a Objetos

Carlos Arturo Castro Castro

Universidad de San Buenaventura, Medellín, (Colombia)

José Eucario Parra Castrillón

Fundación Universitaria Católica del Norte, Medellín, (Colombia)

Ricardo de Jesús Botero Tabares

Tecnológico de Antioquia, Medellín (Colombia)

Resumen

El proyecto propone un método para facilitar el proceso enseñanza -aprendizaje en los cursos de educación superior de lógica de programación, mediante la integración de los paradigmas estructurado y orientado a objetos.

El método toma características asociadas a lenguajes de programación de la familia C/C++/ Java y al Lenguaje de Modelado Unificado (UML); incluye además elementos sintácticos que posibilitan la integración entre los dos paradigmas y apoya en gran medida la enseñanza temprana de la programación orientada a objetos.

El método propuesto posee soporte inicial basado en los resultados de encuestas a profesores, estudiantes y administrativos de diversas instituciones de educación superior del departamento de Antioquia (Colombia); en segundo lugar, en componentes pedagógicos del modelo constructivista y en tercer lugar, en una estructura didáctica elaborada a partir de la planeación de un micro currículo apropiado al método.

Palabras claves: Aprendizaje, programación, objetos.

Abstract

The project proposes a method to facilitate the education - learning process in higher education Programming Logic courses by means of the integration of the structured programming and object oriented paradigms.

The method uses associate characteristics with programming languages of the C/C++/ Java family and the Unified Modeling Language (UML); it includes syntactic elements that make integration between both paradigms possible and supports the early education of the object-oriented programming.

The proposed method possesses initial support based on the results of surveys to teachers, students and administrative personal from diverse higher education institutions in the department of Antioquia - Colombia; secondly in pedagogical components of the constructive model and thirdly, in didactical structures elaborated from the planning of micro curriculum appropriate to the method.

Keywords: Learning, programming, objects.

Modelo de Formación Psicopedagógica para los Profesores de Ingeniería: Experiencia Escuela de Ingeniería de Antioquia (EIA)

Lucía Victoria Ospina Cardona y Rebeca Vélez Quintero
Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia)

Resumen

En este artículo se describen los resultados de la implementación del proyecto de formación psicopedagógica realizado con los profesores de la Escuela de Ingeniería de Antioquia desde hace diez años, con el propósito inicial de vencer la resistencia profesoral al discurso pedagógico y didáctico y propiciar un cambio de actitud por medio de su motivación intrínseca para dirigir su enseñanza hacia el aprendizaje como centro primordial de su labor. El desconocimiento que los profesores tienen de los fundamentos esenciales de la psicopedagogía y la didáctica no les permite comprender los aspectos psicosociales de los estudiantes, del cómo aprenden, de sus motivaciones y conflictos; lo que constituye un factor de peso que incide en la efectividad del aprendizaje en el proceso de formación. La ingeniería es una profesión de alto impacto social y por consiguiente, es fundamental para el profesor de ingeniería abrirse al estudio de las mejores prácticas educativas, entender e interpretar las subculturas juveniles, conocer sus modos de comunicación, sus intereses y expectativas para entender su papel en el proceso de formación y reconocer sus potencialidades como profesor modulador y mediador del aprendizaje y del desarrollo de sus estudiantes. Lo anterior, permitirá consolidar un modelo de formación psicopedagógica para los profesores de la EIA, enriquecido con las experiencias docentes y con los aportes de la comunidad educativa para lograr una educación de calidad de cara a los tiempos modernos, donde el ideal de la educación tiene en cuenta el perfeccionamiento tanto del ser humano como de la sociedad donde se proyecta.

Palabras claves: Formación psicopedagógica, profesores moduladores, experiencias docentes.

Abstract

This article states the results of the implementation of the psycho-pedagogical formation project that has been carried out with the professors of the Escuela de Ingeniería de Antioquia (Antioquia School of Engineering) for ten years. It was first intended to overcome the professors' resistance to the pedagogical and didactic discourse and to propitiate a change of attitude by means of intrinsic motivation to address teaching to learning as a primordial center of their work. The ignorance that the professors have about their students' psychosocial aspects, of how they learn, of their motivations, of their conflicts and preoccupations, become burden factors that obstruct, for some, their formation process. Engineering is a high social-impact profession and, therefore, it is fundamental for the engineering professor to open up to the study of the juvenile sub-cultures, to get to know their communication ways and their interests and expectations. Therefore, this knowledge will be essential to understand that the formation process and the professors themselves will be modulators of the students' learning and development processes. What has been stated in this article, will allow to consolidate a psycho-pedagogical formation for the EIA's professors, enriched with their experiences and contributions, in order to achieve a high quality education to face modern times, where the ideal of education has into account the refinement of both mankind and the society where it is projected.

Keywords: Psycho-pedagogical formation, modulator professors, teaching experiences.

O Papel do Professor no Sistema de Avaliação da Educação Superior no Brasil: Fortalecendo a Educação em Engenharia

João Sérgio Cordeiro, Sílvia Costa Dutra

Universidade do Vale do Rio dos Sinos – RS/ ABENGE (Brasil)

Oswaldo Luiz Valinote

Universidade Federal de Goiás – GO/ABENGE (Brasil)

Resumo

O trabalho proposto tem por objetivo apresentar uma visão crítica do papel do professor enquanto avaliador das competências e habilidades dos estudantes de engenharia, bem como de todo o sistema de educação adotado no Brasil. Apresenta em sua introdução o questionamento básico para que se entenda o processo de avaliação: Para quê avaliar? Por quê avaliar? Como avaliar?. Segue uma exposição da atual legislação da Educação Superior no Brasil e do Sistema de Avaliação em Engenharia. Em seqüência é abordado o papel do professor na avaliação, agora como agente ativo de transformação do processo de simples verificação de conhecimento do conteúdo ministrado para as novas propostas do processo ensino/aprendizagem, que deve abranger acompanhamento, orientação e desenvolvimento do estudante. A conclusão contempla a ótica dos autores nas respostas aos desafios que se apresentam nessa nova modelagem que faz do aluno agente ativo e não meramente passivo como receptor do conhecimento transmitido pelo professor e que é realimentado em seu saber durante seu processo formativo.

Palavras chaves: Avaliação, educação, engenharia.

Abstract

This paper aims at presenting a critical view on teacher's role as a valuator of engineering students' competences and abilities, as well as on the educational system of Brazil as a whole. The introduction presents the basic inquiry to understanding the process of evaluation: what to evaluate for? why evaluate? how to evaluate? Following that, we expose the present legislation on Higher Education in Brazil and on the Valuation System in Engineering. Further more, we approach teacher's role in evaluation, now as an active agent in transforming the simple process of verification of knowledge on the content taught into the new proposals of the teaching/learning process, which should comprise accompaniment, guidance and development of the student. The conclusion contemplates the point of view of the authors referring to answers to the challenges which are presented in this new model that turns the student into an active agent, not a passive receptor of the knowledge transmitted by the teacher and someone to whom knowledge is fed along an educational process.

Keywords: Evaluation, education, engineering.

Patrones Pedagógicos para Cursos de Formación Profesional en Ingeniería de Sistemas

Carlos Cobos, Martha Mendoza y Miguel Corchuelo
Universidad del Cauca, Popayán (Colombia)

Resumen

Como resultado de la investigación en pedagogía, constantemente se proponen nuevos modelos y técnicas didácticas. Esperar que un docente tome exclusivamente una nueva corriente pedagógica y deje atrás la experiencia ganada durante años de trabajo es un desatino. Un docente lo que realmente necesita es saber cómo, en qué contexto y para qué fines puede usar cierto enfoque metodológico y en especial una técnica didáctica específica. Se hace necesario que los docentes cuenten con un conjunto detallado de alternativas didácticas, organizadas a través de los modelos pedagógicos que las proponen, con sus ventajas, desventajas, escenarios posibles y resultados, que se conocen actualmente como patrones pedagógicos. Estos patrones le permiten a los docentes tener criterios más acertados para su aplicación en los diferentes temas de un curso. Este artículo describe la experiencia en el curso de "Desarrollo de Aplicaciones de Cliente Inteligente" del Programa de Ingeniería de Sistemas, como parte de los resultados del proyecto "Propuesta Curricular para la Formación de Ingenieros desde el Enfoque en Estudios CTS en la Universidad del Cauca", en el que se han usado algunos patrones y técnicas con muy buenos resultados.

Palabras claves: Patrones pedagógicos, videos, colaboración.

Abstract

As a result of the research in pedagogy, new models and didactic techniques are proposed constantly. Hoping that a teacher would exclusively take a new pedagogical current and leave behind the gained experience during years of work is nonsense. What a teacher really needs is to know how, in what context and to what purpose he/she can use a specific methodological approach and particularly a specific didactic technique. It is necessary that teachers have a detailed set of didactic alternatives organized through pedagogical models that propose them, with their advantages, disadvantages, possible scenarios, and results, currently known as pedagogical patterns. These patterns allow teachers to have more precise criteria for their application in the different course topics. This paper describes the experience in the "Development of Smart Client Applications" course of the Systems Engineering Program, as part of the results of the project "Curricular proposal for the occupational teaching of Engineers from CTS Studies Approach in the University of Cauca", in which some patterns and techniques with very good results have been used.

Keywords: Pedagogical patterns, videos, collaboration.

Por un Aprendizaje a lo Largo de la Vida: Acciones dentro y fuera del Aula

Margarita Ramírez Galindo

Universidad Nacional Autónoma de México -UNAM, México (México)

Resumen

El presente trabajo comparte con los asistentes las bases que sustentan una serie de acciones y estrategias que el autor está llevando a cabo con alumnos de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, con el fin de fomentar en ellos un afán de búsqueda de conocimiento más allá del solo conocimiento escolar que exige el currículum, así como el desarrollo de habilidades que les permita el empleo de las tecnologías de la información como una herramienta que favorezca y enriquezca su aprendizaje. Estas acciones se justifican a partir de reflexionar sobre la importancia de proporcionar a los futuros ingenieros elementos que les permitan el logro de un aprendizaje permanente y continuo a lo largo de la vida, dado el vertiginoso desarrollo del conocimiento que vivimos y las consecuencias que de ello se derivan. El autor trabaja bajo el esquema de una reingeniería educativa en el aula, que le ha permitido explorar alternativas educativas en las que está incidiendo directamente con estudiantes de tercer semestre de asignaturas del tronco común de las carreras que se imparten en la Facultad. Se ha iniciado con ellos, actividades orientadas al trabajo en equipo para la realización de pequeños proyectos de aplicación de temas específicos de las asignaturas que el autor imparte, para lo cual, los estudiantes han tenido que recurrir a la búsqueda de información a través de la red o consultando diversas fuentes bibliográficas para, posteriormente, implementar los proyectos empleando materiales de bajo costo o reciclables. Asimismo, la actividad en el aula se realiza bajo un esquema dinámico y de gran participación, pues los alumnos se encargan de obtener información sobre autores y

diferentes temas correspondientes a los contenidos del programa de las asignaturas en cuestión. Frecuentemente, realizan trabajos de investigación y ensayos sobre aspectos de interés nacional e internacional que se comentan en el salón de clase. Los resultados hasta este momento muestran una nueva visión de los estudiantes hacia el aprendizaje que va más allá de los conocimientos académicos y del salón de clase.

Palabras claves: Conocimiento, aprendizaje permanente.

Abstract

In the present work the author shares with the assistants the bases that sustain a joint of actions and strategies that I am currently carrying out with students who belong to the Engineering Faculty at UNAM, with the purpose of beyond fomenting in them a knowledge searching eagerness besides the single scholastic knowledge demanded at the curriculum, as well as, the development of abilities that allow them using the information - related technologies as a tool that can permit them to favor and enrich their learning. These actions are justified from reflecting the importance of providing to future engineers certain elements that allow them the reaching of a permanent and continuous learning throughout the life, due the vertiginous development of the knowledge that we live in and the consequences of which it is derived. The author works under the scheme of an educative "re- engineering" in the classroom, that has allowed to him to explore educative alternatives which he is affecting directly in students of third semester who course on

subjects corresponding to the common trunk of the careers that are distributed in the Faculty. He has initiated with them activities oriented to team working for the accomplishment of small projects by the application of specific aspects of the subjects that he imparts, for which they had to resort to the search of information through the network or by consulting several bibliographical sources, later to implement the projects using material of low cost or recyclables. Also, the activity in the classroom is pretended to occur under a dynamic scheme and of great participation, because

the students are in charge to obtain data on authors and topics of different subjects corresponding to the contents from the program of the subjects at issue. They have as frequent tasks to investigate on aspects of national and international interests with the accomplishment of tests that get commented in the classroom. The results until this moment show a new vision of the students towards the learning that goes beyond the academic knowledge and the classroom.

Keywords: Knowledge, learning permanent.

Proceso de Análisis en Ingeniería como Estrategia para la Profesionalización del Docente - Ingeniero

Nelson Obregón Neira

Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)

Resumen

Las carreras profesionalizantes como las ingenierías abarcan dos grandes acciones: El Análisis o Modelación; y el Diseño ó síntesis. Y todos los ingenieros son formados en conocimiento y habilidades para desarrollarlas y potenciarlas plenamente. No obstante, como es sabido estos mismos ingenieros que también eventualmente conforman las plantas docentes de escuelas de ingeniería no reciben formación explícita en la profesionalización docente tan fundamental y requerida en el proceso de formación de nuevos ingenieros. En este contexto, este trabajo procura aprovechar las fortalezas convencionales de la formación en el análisis ingenieril como estrategia para potenciar y facilitar la profesionalización del ingeniero docente. La discusión se da desde los mismos componentes de este proceso que incluye: (1) Sistema de Información; (2) Desarrollo del modelo conceptual; (3) Desarrollo del Modelo Matemático; (4) Desarrollo del aplicativo computacional; (5) Calibración y Validación de los modelos; (6) Creación de escenarios; y (7) Simulación. El trabajo explicita estos componentes y proporciona ejemplos en problemas de ingeniería, argumentando que este proceso, no sólo representa la fortaleza formativa de un ingeniero, sino también lo propone como estrategia para mejorar la labor docente del mismo. Incluso, desde la misma planeación de la clase, este proceso le permite al profesor ingeniero formar cuadros mentales y "cartas de navegación" para racionalmente enseñar y educar al estudiante de lo verdaderamente fundamental requerido por el ingeniero de las próximas décadas. Ejemplos se proveen para fundamentar esta proposición. Adicionalmente, el proceso de

modelación no sólo ofrece otra estrategia de mejoramiento del docente ingeniero, sino también se propone como mecanismo para el diseño curricular de diferentes niveles de formación incluyendo el pregrado, las maestrías y los doctorados en ingeniería. Este último aspecto se ejemplifica empleando la experiencia de la Pontificia Universidad Javeriana en el proceso recientemente llevado a cabo en torno a la concepción y escritura de la propuesta de Doctorado en Ingeniería para esta universidad de cuyo grupo ejecutor el autor del trabajo fue líder.

Palabras Claves: Modelación y diseño en ingeniería, modelo conceptual, profesionalización docente en ingeniería.

Abstract

Professional careers such as engineering comprise two general activities: Analysis (Modeling) and Design. And all the engineers are prepared in both knowledge and skills to constantly enhance them. However, as it is known these same engineers also will conform engineering faculty staff that will never explicitly receive professional training for lecturing which is required to teach young engineering students. In this light, this work is aimed at taking advantage of conventional strengths of the analysis engineering process as it is considered as proper strategy to enhance and facilitate lecture training for engineering teachers. Discussion is given from stages of this process which include: (1) Information Systems; (2) Development of Conceptually-Based Model; (3) Development of Mathematical model; (4) Development of Computer Program; (5) Calibration and Validation; (6) Creating scenarios; and (7)

Simulation. In these regards, this work explains these components and gives examples of engineering problems in which it is argued that this process, not only represents formative strength of an engineer, but also it is proposed as strategy in order to improve his lecturing activities. Indeed, from the class planning, this process allows to lecturer-engineers make mental pictures and "navigation charts" for rationally teaching and educating students on the fundamental basis required for next-future engineers. Examples are given in order to justify this proposal. Furthermore, this modeling process

not only offers another strategy to improve the lecturer-engineer, but also it is proposed as mechanism for designing curricular engineering programs independently of their academic levels (undergraduate, master and doctoral programs). This last aspect is exemplified by recent experience of Javeriana University during process carried out in regards of conception of proposal for the Engineering Doctoral Academic Program.

Keywords: Modeling and design in engineering, conceptually-base model, professional lecturer in engineering.

Profesor de Ingeniería: Diseñador de Ambientes de Investigación del Espacio de Clase

William Rubio Riaño y Julieth Tatiana Rubio C.
Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá (Colombia)

Resumen

El profesor de ingeniería como profesional de la docencia tiene bajo su responsabilidad la formación de personas, en lo humanístico, actitudes y valores, y en saberes específicos; saberes estos, que bien conoce el profesor por su propia experiencia estudiantil y laboral, pero no son suficientes para desarrollar un proceso de enseñanza compatible con el proceso de aprendizaje llevado a cabo por sus estudiantes. Se hace necesaria entonces, la incursión en ámbitos de conocimiento que facilite conjugar saberes específicos y experiencia con formas adecuadas de trabajo en clase para lograr el anhelado propósito de ayudar al estudiante a ser autónomo en su formación y, más aún, en la formación de pensamiento y actitudes que se aproximen al "pensamiento de búsqueda".

El profesor de ingeniería como diseñador de ambientes para el espacio de clase, con el fin de ayudar a la formación de pensamiento heurístico en el estudiante, requiere conocimientos en el saber específico fundamentado desde la historicidad misma y su evolución, y en el quehacer pedagógico, desde las concepciones y las didácticas, bajo un marco universal de conocimiento de la ciencia: su naturaleza, sus visiones, su enseñanza (y deformaciones), su aprendizaje y las relaciones con otros saberes, como las teorías psicológicas de aprendizaje, la investigación y la resolución de problemas. Lo epistemológico del profesor de ingeniería, es de gran relevancia en el proceso docente educativo e influye más en tanto sea su universalidad. Esto se complementa positivamente con la deseable experiencia laboral e investigativa desarrollada. Bajo estos parámetros de formación docente, la

capacidad de proponer ambientes de clase acordes con la tipología del grupo, los recursos y el entorno, será la manera de lograr eficazmente la integración de conocimiento cotidiano, escolar y científico en un solo lugar, con miras a la formación de pensamiento heurístico desde la resolución de problemas. Se desprende la necesidad de formar al profesor de ingeniería en una alianza estratégica entre los componentes académicos y productivos de la sociedad.

Palabras claves: Formación de profesores, ambientes de investigación, profesor de ingeniería.

Abstract

The professor of engineering as professional of teaching, has under his responsibility the formation of people, in the humanistic, attitudes and values, and in saberes specific; saberes that the student and labor professor by his own experience knows well, which they are not sufficient to develop a process of compatible education with the process of learning carried out by his students. It becomes necessary then, the incursion in scopes of knowledge that facilitates to conjugate saberes; specific and experience with suitable forms of work in class to manage the yearned for intention to help to the student to be independent in his formation and, still more, in the formation of thought and attitudes that near the scientist. The professor of engineering is atmosphere designer for the class space, with the purpose of helping to the formation of investigator thought in the student, requires knowledge in the specific area, it same history and in the pedagogical task, the conceptions

education and the didactics, under a universal reference of knowledge of science: its nature, its visions, their education (and deformations), its learning and the relations with others to know, as the psychological theories, the investigation and the resolution of problems. Episteme of the engineering professor, is of great relevance in the educational process and influences more in as much is its universality. This is complemented positively with the desirable developed and investigation work experience. Under these parameters of teacher formation, the capacity to propose agreed atmospheres of class with the

characteristic of the group, the resources and the surroundings, will be the way to effectively obtain the integration of daily, scholastic and scientific knowledge in a single place, with a view to the formation of investigator thought towards the resolution of problems. The necessity is given off to form to the engineering professor from a strategic alliance between the academic and productive components of the society.

Keywords: Formation of professors
Atmospheres of investigation,
engineering professor.

Proyecto Social Educativo, un Compromiso del Docente Universitario de Ingeniería para una Educación con Calidad. Caso: Institución Educativa Luis Carlos López

Martha Sofia Carrillo Landazábal y Jairo Pérez Pacheco

Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena de Indias (Colombia)

Resumen

La calidad educativa es un proceso que involucra a toda la comunidad educativa, (profesores, directores, alumnos, familia) y los compromete en un proyecto común en busca de integrar a las instituciones educativas, a los maestros, padres de familia y a la sociedad en general con la universidad, con el propósito general de apoyo y orientación a directivos y docentes en el proceso de mejora continua hacia una educación con calidad. Valiéndose de la experiencia de los docentes en procesos de mejoramiento, la Universidad Tecnológica de Bolívar fue invitada a participar en el Proyecto Educativo Líderes siglo XXI auspiciado por Meals de Colombia S. A. y con el apoyo de la Fundación Mamonal. Este proyecto contribuye al desarrollo de procesos de gestión educativa y transformación cultural a través del trabajo conjunto entre empresas e instituciones educativas basado en un enfoque de mejoramiento continuo. El asocio entre empresa (en este caso la Universidad) y el Colegio busca que, con la experiencia acumulada del docente universitario, lograr la mejora en los procesos de la institución, enseñar metodologías novedosas de gestión; aportar sugerencias como cliente externo del proceso de educación y cuestionar los procesos desde su perspectiva universitaria. Por su parte el rol de la Institución Educativa es aprender y aplicar los principios de mejoramiento y gestión adaptándolos a sus necesidades particulares en sus instituciones, traducir las necesidades de los clientes en servicios de calidad; ampliar el horizonte institucional y mejorar los procesos con base en el aporte de otros estamentos, proyectar la institución hacia el largo plazo y dar una

perspectiva de futuro. En la actualidad están vinculados al proyecto quinientos treinta y un instituciones educativas y ciento treinta y nueve empresas en siete ciudades colombianas. En Cartagena ya está la segunda fase con catorce Instituciones educativas de un total proyectado de veinte siete. Es importante mostrar a la comunidad académica la experiencia docente en la participación interdisciplinaria de este tipo de trabajos que, además de ser un aporte voluntario y social, es una contribución a la mejora de la calidad educativa de la ciudad.

Palabras claves: Calidad en educación, mejoramiento continuo, calidad, gestión educativa.

Abstract

The educational quality is a process that involves to the whole educational community, (professors, directors, students, family) and it commits them in a common project in search of integrating to the Educational Institutions, to the teachers, family parents and to the society in general with the university with the general purpose of support and orientation to directive and educational in the process of continuous improvement toward an education with quality. Being been worth of the experience of the educational ones in processes of improvement, Universidad Tecnológica de Bolívar (Technological University) was invited to participate in the Educational Project you Lead XXI century favored by Meals of Colombia S.A and with the support of the Fundación Mamonal. This project contributes to the development of processes of

educational management and cultural transformation through the combined work among companies and educational institutions based on a focus of continuous improvement. He associates between company (in this case the University) and the School it looks for that, with the educational university student's accumulated experience, to achieve the improvement in the processes of the institution, to teach novel methodologies of management; to contribute suggestions like external client of the education process and to question the processes from their university perspective. On the other hand the list of the Educational Institution is to learn and to apply the principles of improvement and management adapting them to its particular necessities in its institutions, to translate the necessities of the clients in services of quality; to enlarge the institutional horizon and to improve the

processes with base in the contribution of other testaments, to project the institution toward the long term and to give a future perspective. At the present time they are linked to the project five hundred thirty and an educational institutions and hundred thirty nine companies in seven Colombian cities. In Cartagena it is already the second phase with fourteen educational Institutions of a projected total of twenty seven. It is important to show to the academic community the educational experience in the interdisciplinary participation of this type of works that, besides being a voluntary and social contribution, it is a contribution to the improvement of the educational quality of the city.

Keywords: Quality in education, continuous improvement, quality, educational management.

Rompecabezas y Rallys, Estrategias Didácticas para Lograr Aprendizaje Activo – Colaborativo en Ingeniería

Carlos Alberto Herrán y Carlos Fernando Vega
Universidad Autónoma de Occidente, Cali (Colombia)

Resumen

Un rol que desempeñamos los profesores de ingeniería es el diseño de ambientes de aprendizaje que motiven a los estudiantes y les presenten retos significativos, de tal manera que sientan un impulso natural para aprender y construir conocimientos. Gran parte del éxito de un ambiente de aprendizaje radica en las técnicas y estrategias didácticas que el profesor seleccione y utilice para que los estudiantes lleguen a su cometido. En el Departamento de Ciencias Básicas de Ingeniería se ha venido experimentando con dos estrategias didácticas denominadas "Rompecabezas" y "Rally", las cuales han permitido que los estudiantes en los ambientes de aprendizaje diseñados, experimenten aprendizajes activos y colaborativos, evidenciándose avances notorios en los procesos de construcción de conocimiento y de desarrollo de competencias, principalmente en los cursos de primer año, pero también aplicadas en asignaturas de los ciclos básico y profesional de ingeniería.

Desde el punto de vista pedagógico, la técnica del "rompecabezas" como estrategia didáctica propende por una estructura de mutua dependencia, ya que para desarrollar exitosamente una tarea, los estudiantes se ven en la necesidad de colaborar, porque cada uno dispone solamente de una parte de la información. Cada uno debe comunicar su información a los demás miembros del grupo y, ya sea individual o colectivamente, deben juntar sus recursos de información (como un rompecabezas) para poder culminar su tarea, de manera que tenga sentido y todos logren aprender.

En el caso del "rally", los equipos de estudiantes buscan la victoria y el aprendizaje de una

temática, generándose, pedagógicamente, una situación en la cual la competencia no se torna entre equipos sino al interior de cada equipo, ya que para incrementar el desempeño en las pruebas progresivas (competencias), cada equipo requiere que todos se colaboren para superar las debilidades en las diferentes temáticas del curso. Así pues, todos resultan ganadores porque cada equipo diseña estrategias para mejorar el desempeño de todos los integrantes, con el objetivo de ser más competitivos, evidenciándose en el equipo una construcción colaborativa de más y mejor conocimiento y el desarrollo de competencias y valores.

Palabras claves: Estrategias didácticas, rompecabezas, rally, aprendizaje activo-colaborativo, enseñanza de la ingeniería.

Abstract

A role, that engineering professor play, is to designed environments that motivate students and present significant challenges to them, in such a way that they feel a natural impulse to learn and to form knowledge an significant part of the success of a learning environment is based on the techniques and didactic strategies that the professor chooses and applies in order to help students to accomplish the assignments. In the Engineering Basic Sciences Department it has been testing two didactic strategies named "puzzle" and "Rally" that allowed students, in the design of learning environments, to experience active and collaborative learning. These trials have evidenced a notorious progress in the forming knowledge and development skills processes, mainly in

freshman students though, also it has been noted in more advanced students.

From a pedagogical point of view, the puzzle technique as a didactic strategy tends towards a structure of mutual dependency, given that in order to successfully accomplishing an assignment, students must face the need of collaborating each others. The fact that each student of a working group has a part of the information required only, constrains all group members to, share information, and to join information resources to accomplish the assignment (like a puzzle).

In the case of «Rally», the student teams look for the victory and the learning of a subject.

It a pedagogically created situation in which the competition takes place inside the teams no, among different teams. The purpose is to increase the performance progressively in the tests (competitions), each team requires that all members collaborate to overcome the weaknesses of the group in the different topics of the subject. Therefore, at the end everybody is a winner, given that each team has designed its own strategies for improving the performances of all members, reflecting within the team a collaborative knowledge forming and the development of skills and values.

Keywords: Didactic strategies (puzzle, rally), active and cooperative learning, engineering teaching.

Sistema de Escenarios Colectivos de Aprendizaje para la Enseñanza de la Ingeniería de Productividad, bajo un Modelo que Permita la Generación de Competencias

Fabian Alfonso Gazabón Arrieta

Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena de Indias (Colombia)

Resumen

El proyecto plantea el diseño de un sistema de escenarios colectivos de aprendizaje, donde a partir de la experimentación se llega al conocimiento teórico y a la formación de competencias, mediante la autoconstrucción y validación del mismo. Cada tema es abordado sin referente previo, o sea sin que el mismo estudiante sepa qué temática se va a tratar en la sesión a desarrollar y se espera que a través de la práctica, tenga el primer acercamiento conceptual con las temáticas, donde él mismo tras un proceso investigativo posterior pueda construir individual y colectivamente sus propias conceptualizaciones. Es decir, cada curso se convierte en una empresa, donde el estudiante recrea una experiencia totalmente vivencial de los principales roles que un ingeniero industrial puede desempeñar en todas sus áreas de actuación.

El aula de clase se convierte entonces en una empresa industrial manufacturera con productos, con sistemas de producción, con flujos de trabajo, con departamentos tales como el de calidad, almacén, corte, pintura, ensamble, subensamble, empaque, embalaje y hasta los proveedores de la misma empresa. El estudiante asume roles como el de gerente, jefe de producción, almacenista, operario, patinador de procesos, patinador de materiales, proveedor o el de jefe de calidad. Esta riqueza funcional le permite al estudiante desde la vivencia, comprender la actuación del ingeniero industrial y la incorporación de los conceptos de la Ingeniería de Productividad a los procesos de mejoramiento de las organizaciones mediante un enfoque totalmente sistémico, eslabonando lo

operativo con lo estratégico. Bajo un modelo sistémico complejo se propicia la construcción individual y colectiva de los conceptos teóricos teniendo la oportunidad lo estudiantes de formar sus propios juicios y argumentaciones a partir de las experimentaciones previa.

Palabras claves: Productividad, aprendizaje, constructivismo, sistémico-complejo, competencias,

Abstract

The project establishes the design of a system of collective scenes of learning, where the student experimentation of comes near to the theoretical knowledge and the formation of skills, through of the auto-construction and validation. Every topic is approached without previous modal, or without the same student knows the subject matter is going to treat in the session to develop and it is expected through practice, student has the first conceptual approximation with the subject matters, where himself after a process investigation could construct individually and collectiblely his own conceptualizations. Every course(year) turns into a company, where the student recreates a totally existential experience of the principal roles that an industrial engineer can recover in all his areas of performance.

The classroom turns into an industrial manufacturing company with products, systems of production, flows of work, with such departments such as quality, storage, cut, painting, packing, crate and providers of the same company. The student assumes roles as that of Manager, Chief of Production,

Warehouseman, Workman, Process operator of Materials, Supplier or of Quality chief. This functional variety allows the student from the experience, to understand the performance of the industrial engineer and the incorporation of the concepts of the Engineering productivity to the processes of improvement of the organizations by means of an approach totally system form, linking the operative thing with the strategic thing.

Under a model system form complex propitiates the individual and collective construction of the theoretical concepts having the opportunity students of forming his own judgments and argumentations from the experimentations previous.

Keywords: Productivity, learning, constructivism, system form - complex, competitions.

Sistema de Información para la Gestión del Seguimiento dentro del Proyecto Assessment

José Márquez Díaz, David González Samudio y Folger Fonseca Velasco
Universidad del Norte, Barranquilla (Colombia)

Resumen

Actualmente hay dificultad para llevar un análisis del progreso de los estudiantes con base en sus logros (Outcomes), donde solo hay procesamiento cuantitativo de notas. No existe manera de mostrar el mejoramiento continuo de estudiantes a lo largo de la carrera en cada uno de los logros propuestos del programa perteneciente.

El modelo Assessment, basado en teorías propuestas por la Mesa de Acreditación para Ingeniería y Tecnología de Estados Unidos (ABET) propone una evaluación integral del estudiante basado en los logros obtenidos en la carrera, permitiendo mostrar el grado de avance de los estudiantes en su formación profesional, con el fin de determinar el nivel de idoneidad del ingeniero en formación. El principal problema radica en la gran cantidad de información a procesar y que aumenta el índice de trabajo de los profesores.

Por tal razón se desarrolló el sistema de información para la gestión del seguimiento dentro del proyecto Assessment. Aplicación que permite el fácil manejo de la información correspondiente a los avances realizados por los estudiantes. Donde, mediante el empleo de una base de datos robusta, ágil y confiable como PostgreSQL y la implementación de un servidor Apache Tomcat 5.5 permiten gran escalabilidad del sistema de información, el cual siguió modelos de diseño de software actuales con el fin de dar gran calidad al producto generando un intercambio de información automatizado y confiable.

Este proyecto y la evaluación continua que el mismo conlleva, permite a los profesores

determinar sus falencias y fortalezas para poder establecer acciones de mejoramiento continuo que garanticen en sus estudiantes la obtención de los logros incompletos dentro del proceso y el fortalecimiento de las actividades pedagógicas, en aras del mejoramiento de los individuos que constituyen nuestra sociedad y por tanto elevando la competitividad a nivel internacional.

Palabras claves: Assessment, outcomes, ABET.

Abstract

Nowadays there are difficulties to take an analysis of the progress of the students using their learning Outcomes, where there is only quantitative processing of notes. There does not exist way of showing the students' constant improvement along the career in each of the achievements proposed of the belonging program.

The Assessment model, based on theories proposed by the Table of Accreditation for Engineering and Technology of The United States (ABET) proposes an integral evaluation of the student based on the achievements obtained in the career, allowing to show the degree of advance of the students in their vocational training, in order to determine the level of suitability of the engineer in formation. The principal problem takes root in the great quantity of information to process and that increases the time of work of the teachers.

For such a reason a system of information was created for the management of the

follow-up on the Assessment project. This application allows easy managing of the information corresponding to the advances realized by the students. The System is based on a robust, agile and reliable Database such as PostgreSQL and the implementation of Apache Tomcat 5.5 server that allow great scalability of the application. Thus, current models of design of software were implemented, in order to give great quality to the product giving an automated and reliable interchange of information.

This project and the continuous assessment that the same one bears, allows to the teachers to determine their failings and fortresses, let them been able to establish actions of constant improvement that guarantee in their students improve their incomplete learning Outcomes inside the process and the strengthening of the pedagogic activities, searching the improvement of the individuals that constitute our society and therefore raising their competitiveness worldwide.

Keywords: Assessment, outcomes, ABET.

Sistematización de Experiencias Pedagógicas en Ingeniería en Colombia

Vicente Albéniz Laclaustra, Eduardo Silva Sánchez

Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá (Colombia)

Julio César Cañón Rodríguez, Jaime Salazar Contreras

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia)

Resumen

El trabajo recoge los aspectos centrales de un ejercicio cuya maduración y desarrollo han tomado varios años. Una dilatada experiencia docente y un amplio ejercicio directivo en educación superior mostraron a los autores la importancia estratégica de la formación pedagógica de los profesores para mejorar la calidad de la educación en ingeniería. Esta percepción, enriquecida con algunas acciones concretas a favor de la formación docente, condujo a un proyecto de investigación que convocó a más de medio millar de profesores de ingeniería y permitió identificar y caracterizar las experiencias pedagógicas más destacadas en tres momentos esenciales de la tarea docente: la planeación y preparación, el desarrollo y la evaluación de las actividades curriculares.

El análisis de la información recaudada permitió establecer los rasgos principales de la actuación docente característica en los programas de ingeniería que se ofrecen en el país. Los resultados obtenidos sugieren una serie de recomendaciones dirigidas a los distintos actores con capacidad de decisión en un tema tan importante para la calidad de los programas de ingeniería como es la definición de una política sostenible de formación de profesores.

Palabras claves: Experiencias pedagógicas, docencia en ingeniería.

Abstract

This paper resumes the main characteristics of an exercise based in a long time teaching experiences and wide direction responsibilities in higher education that shows to the authors the strategic importance of the professor's pedagogic qualification to improve the education in engineering. This perception enrichment with some concrete actions drove to an investigation project that called more than five hundred engineering professors to identify and characterizer their pedagogic experiences in three essential stages of the teaching labor: programming, development and evaluation of the curricular activities.

The collected information analysis showed the main marks of the teaching performance in the engineering schools in Colombia. Some recommendations are directed to the actors with decision capacity in order to define a sustainable politics of engineering professor's preparation.

Keywords: Pedagogical experiences; teaching in engineering.

Un Estudio sobre la Resolución de Problemas Aplicado en el Curso Introductorio de Ingeniería

Naykiavick Rangel, Tamara Fagúndez y Olga Pérez
Universidad de Carabobo, Valencia (Venezuela)

Resumen

La evaluación en el curso introductorio de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, se realiza de forma simultánea a toda la población, usando pruebas de selección múltiple. Se destaca que para mantener la confiabilidad de la prueba, el profesor de aula está ajeno al contenido de la evaluación, siendo su principal función la de facilitar el aprendizaje del alumno. El objetivo de la investigación es analizar el texto de la evaluación, aplicando estrategias de resolución de problemas, y utilizar el proceso de análisis como recurso para el docente en la realimentación y mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula. Sin evaluación faltan referentes y no se puede identificar qué aspectos se deben mejorar, ni cuál es la causa de los errores que se cometen mientras se está aprendiendo. El presente trabajo resume una experiencia de investigación realizada, analizando las preguntas de selección múltiple que forman las pruebas en el curso introductorio de Física de la Facultad de Ingeniería. La investigación tiene como área de estudio el tema de vectores en Física. Y se logra a través de la aplicación de estrategias de resolución de problemas y teorías de enseñanza; la formalización de un esquema de resolución de problemas, la determinación y categorización de las habilidades que exige la evaluación, la determinación de los procedimientos de la unidad y la reflexión sobre el nivel de dificultad que puede presentar la resolución del problema, según las actividades que se deben realizar.

Palabras claves: Resolución de problemas, contenidos procedimentales, educación en ingeniería.

Abstract

The course introductory people, in Engineering Faculty of University of Carabobo, are simultaneously evaluated, using tests of multiple selections. To maintain the confidentiality test, the classroom professor unknown about the evaluation content, being his main function to facilitate student learning. Research main is to analyze the evaluation text, applying problems resolution strategies, and to use it like resource for educational improve of education-learning process in the classroom. Without evaluation they lack us referring and we cannot identify what aspects we should improve, neither which are the cause of mistakes in learning. The present work summarizes an experience carried out in the Physics introductory course of Engineering Faculty, analyzing the multiple selection questions. Vectors in Physics are the investigation subject. The methodology is supported in strategies of problems resolution and scientific knowledge's theories. Like as results we found: a work scheme for problems resolution formalization, categorization of abilities required in evaluation, procedures of the unit and reflection about of level of difficulty that can present the problem resolution, according to the activities that should be carried out.

Keywords: Problem resolution, procedimentals contents, engineering education.

Un Giro Educativo: La Formación Docente en Ingeniería

Miguel Corchuelo

Universidad del Cauca, Popayán (Colombia)

Resumen

Ante la expectativa por la visión del Ingeniero Colombiano para el año 2020 y fruto del trabajo de investigación desarrollado en el Doctorado en Ciencias de la Educación titulado "Un Giro en la Educación en Ingeniería: la Universidad del Cauca" se propone, en el estilo del giro copernicano y del giro lingüístico, la necesidad de introducir un giro educativo que procure el descentramiento del estudio de las disciplinas y en su lugar se asuma el mundo de la vida cotidiana.

La propuesta aspira a enfrentar los esquemas de formación estáticos y transmisionistas. Para que ello sea posible, toma como referencia la teoría crítica de la educación y se plantea la integración de la cultura académica a partir de tres categorías: la interacción social como espacio para el diálogo de saberes entre comunidades y equipos interdisciplinarios; la innovación como elemento de transformación permanente fundamentada en el pensamiento crítico y creativo; y la Investigación Acción en Educación -IAE- como el agente que le facilita a los docentes convertir su propia práctica en objeto de investigación, en este caso, a través de Seminario sobre el Sentido de la Formación de Ingenieros en la Universidad del Cauca -SEFIUC-. La puesta en escena de la propuesta conduce al Estudio de Situaciones Problemáticas Contextualizadas -ESPC-; que involucra unas fases que pueden presentarse tanto en el desarrollo de una clase como del curso en general.

Palabras claves: Giro educativo, ESPC, interacción social, innovación, IAE.

Abstract

Taking into account the expectation by the vision of the Colombian Engineer for the year 2020 and as a result of the researching work developed in the doctorate in Sciences of the Education, titled "A turn in Education Engineering: The Cauca University" it is proposed, in the style of the copernic's turn and of the linguistic turn, the necessity to introduce an educative turn that tries to decentralize the formation of the disciplines and instead of assumes the world of the daily life.

Such proposal aspires to face the static and traditional schemes of formation. So that it is possible, taking as a reference the critical theory of education, it is posed the integration to the academic culture of three categories such as: social interaction as an space for dialogue of knowledge between interdisciplinary communities and groups; innovation as an element of permanent transformation based on critical and creative thought; and action research in education -EAR- as the agent whom eases to the educational ones to turn their own practice into their researching object, in this case, through Seminary about the Sense of the Formation of Engineers in the Cauca University -SFECU-. The putting in scene of the proposal leads to the Study of Contextualized Problematic Situations -SCPS- that involves a phases which can appear not only in the proposal of a class but also in a course.

Keywords: Educative turn, SCPS, social interaction, innovation, EAR.

Un Profesor de Algoritmos para los Estudiantes del Siglo XXI

Luz Elena Jiménez Collazos
Universidad ICESI, Cali (Colombia)

Resumen

En este trabajo se pretende mostrar los avances obtenidos en la enseñanza de los cursos de Algoritmos y Lenguajes de la Universidad ICESI al re-estructurar estos cursos con base en competencias y aprendizaje activo.

"Mantener la exigencia académica" y "La excelencia académica tiene que ser una constante en esta institución" fueron las frases que usaron como respuesta el Presidente de la Junta Directiva y el Rector de la Universidad ICESI, cuando los profesores de Algoritmos preguntaron ¿qué hacer?, acosados por la presión que había sobre el grupo, pues "los bachilleres no se inscriben en Ingeniería en esta universidad porque los cursos de Algoritmos tienen fama de ser muy difíciles, y los muchachos huyen de ellos".

Los niveles de pérdida, tanto por cancelación como por reprobación, eran muy altos: entre el 60% y el 75%; adicionalmente, por decisión institucional se debía emplear estrategias de aprendizaje activo. La solución no era tarea fácil.

Hoy, las matriculas en los programas de ingeniería, en términos generales, han aumentado; el nivel de pérdida de los cursos de algoritmos oscila entre 35% y 50%. El nivel de exigencia académica no ha disminuido: los estudiantes realizan y sustentan proyectos de fin de curso con igual complejidad que antes.

¿Qué pasó? Se decidió buscar estrategias de aprendizaje que facilitaran a los estudiantes apropiar el conocimiento en la forma y velocidad requeridas, para lo cual se trabajó desde dos frentes:

- Se identificaron las competencias que los estudiantes debían alcanzar, y a partir de ellas se replanteó cada curso elaborando material específico. Se hizo mayor énfasis en pedir a los estudiantes que sólo hagan aquello que puedan justificar, tanto en el análisis de la situación como en la elaboración del código correspondiente.
- Se trabajó en utilizar la información sobre estilos de aprendizaje de los estudiantes, planteando exámenes que favorecieran el estilo de aprendizaje de ellos, pues son situaciones de presión; pero, enfatizando, el aprovechar los ejercicios de cada clase para ampliar sus formas de entender las situaciones.

Palabras claves: Aprendizaje activo, algoritmos.

Abstract

The purpose of this paper is to show the advances obtained in the teaching of the Algorithms and Languages courses of the ICESI University, after their reconsideration made, based on skills and active learning criteria.

"To keep the academic standards" and "The academic excellence has to be a constant in this institution" were the sentences the President of the Board of Directors and the Rector of the ICESI University answered, when the teachers of Algorithms asked: What to do?, stressed by the pressure that existed on the group, since "High School graduates don't register in Engineering in this university because the Algorithms courses have a reputation of being very difficult, and the boys flee from them".

The levels of loss, so much for cancellation like for reprobation, were high: between 60 % and 75 %; additionally, the use of strategies of active learning was an institutional decision. The solution was not an easy task.

Today, registrations in engineering programs, have increased; the level of loss of the algorithms courses ranges between 35 % and 50 %. The level of academic demand hasn't diminished: The students achieve and expose final projects with the same complexity than before.

What happened? It was decided to look for learning strategies that facilitate the students to adapt the knowledge in the required way and speed, for which we worked from two fronts:

- Based on the identification of the competences the students must reach, every course was rethought preparing specific material for each subject. We did emphasis asking the students only to do what they could justify, both analyzing the situation and writing the corresponding code.
- We used the students' styles of learning profiles for the writing of tests that benefit their own style, since the evaluations are circumstances of pressure; but emphasizing the use of class exercises in order to enlarge their ways of understanding the situations.

Keywords: Active learning, algorithms.

Una Facultad de Ingeniería no se Puede Limitar a Formar Ingenieros

Mauricio Duque

Universidad de Los Andes, Bogotá (Colombia)

Resumen

Cuando se piensa en la misión de una facultad de ingeniería puede resultar evidente y natural pensar en la formación de ingenieros complementada con actividades de investigación y de consultoría especializada. En resumen, un recurso humano apropiado, una buena infraestructura, permite cumplir la misión sustancial. Sin embargo, esta visión resulta incompleta, pues olvida que la formación de ingenieros es sólo parte de un sistema más complejo. Visto el sistema educativo como una cadena de procesos, las facultades de ingeniería requieren de buenos y abundantes candidatos que además sean representativos de la sociedad, así como coherencia de su sistema de formación con las estrategias de enseñanza-aprendizaje en primaria y bachillerato. La sintonización con la educación de preescolar hasta el grado 11 debe estar en sintonía con la educación universitaria. Esto implica introducir la componente pedagógica en la enseñanza, el paradigma de que buenos profesionales y buenos investigadores son buenos profesores resulta cada vez menos adecuado. Es necesario introducir una educación científica en el sentido de que ésta se sustente en los hallazgos sobre el aprendizaje humano.

Finalmente, el éxito del egresado no depende solamente de sus capacidades, depende del contexto de desempeño. El papel de la ingeniería está íntimamente ligado con el desarrollo de la competitividad, productividad y calidad de vida en el país. Formar ingenieros no es suficiente, es necesario construir una sociedad que facilite el trabajo del ingeniero.

Palabras claves: Educación, formación de profesores, proyección a la comunidad.

Abstract

When thinking in the mission that an Engineering School has, it comes quite clear and evident to think in engineering education, and research and specialized professional services. In summary, good human resource and infrastructure resources allow the substantial mission accomplishment. Nevertheless, this outlook is incomplete, since other components of the complete system are forgotten. Looking the educational system as a chain of processes, the Engineering Schools require of good and abundant candidates that must also be society representatives, as well as coherent between teaching-learning processes in elementary, secondary and tertiary education. Education from kinder up to 11th grade must be tuned in with the university education. This implies the introduction of a pedagogical component in teaching, since good professionals and investigators paradigm is not adequate. Therefore, it is necessary to introduce a scientific education in the sense that it must be based on human learning.

Finally, engineer's performance depend not only on their capabilities but also in the work context. The engineering role is intimately bound to the competitive development, productivity and life quality of the country. To educate engineers is not enough, it is necessary the construction of a society that will facilitate the engineer's work.

Keywords: Education, professor's training, community outreach.

Una Propuesta para Formación de Docentes en Ingeniería

Germán Alberto Chavarro Flórez, Jorge Sánchez Téllez y Juan Manuel Cruz
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)

Resumen

El mejoramiento de las capacidades docentes de los profesores de ingeniería siempre ha sido un reto; los esquemas tradicionales de capacitación basados en las teorías educativas ya no colman las expectativas de los profesores.

Esta situación animó a las directivas de la Facultad a generar una nueva aproximación, teniendo en cuenta sus especificidades y con la claridad que el eje de la formación debe ser la reflexión intelectual y colectiva sobre la práctica, sustentada por la teoría. Implicó, a la Facultad, empoderarse e invitar a otras dependencias de la Universidad para construir un plan de formación pertinente atendiendo a las peculiaridades de la Ingeniería.

Se parte del conocimiento de las necesidades de todos los actores involucrados: profesores, estudiantes, institución y directivas. El resultado es un plan constituido por tres módulos principales cuyo objetivo es mejorar las habilidades del profesor para generar condiciones que permitan al estudiante aprender en un contexto curricular flexible específico que propicia su autonomía.

El módulo de Reflexión Docente es el punto de partida, ya que él brinda información para la construcción de los módulos subsiguientes. Este módulo pretende lograr una sensibilización de los profesores sobre los estudiantes y el entorno en que se desempeñan. El módulo de Fundamentación Pedagógica da las bases para resignificar la docencia, utilizando como eje la práctica. El módulo de Acción ofrece a los profesores herramientas que complementan su labor.

Se subraya la construcción interdisciplinaria, de una propuesta que surge de la singularidad

de los ingenieros y sus necesidades particulares. Esta intención plantea como eje central la corresponsabilidad y el trabajo conjunto más que la solicitud de un servicio externo que de respuesta a unos requerimientos. Aspecto de por sí valioso que enmarca el trabajo en un contexto de autogestión propositivo e innovador, que posibilita la pregunta por las prácticas pedagógicas cotidianas al interior de la Facultad, en busca de su resignificación y cualificación.

Palabras claves: Docencia, ingeniería, formación.

Abstract

Improving teaching abilities has always been a challenge; traditional schemes based on educational theories do not fulfil professor's expectations.

This situation encouraged the directors of the Engineering School to generate a new approach, taking into account particularities with the clarity in mind that intellectual and collective thinking about practice, having the theory as a base, is the foundation of the teaching-learning process. This situation forced to the Engineering School to take responsibility for building of a training program with the assistance of other University units.

It starts by knowing the needs of all participants in the process: professors, students, institution and managers. The result is a three module plan whose objective is to improve professors' abilities to generate the conditions that allow the student to learn in a specific flexible curricula context encouraging his/her autonomy.

The “think about teaching” module is the initial point; it offers information for the building of the other modules. It aims to sensitize the professors about students and their environment. The pedagogical foundations module provides the basis for redefining the teaching practice. The Action module offers the professors tools which complements their teaching efforts.

This is an interdisciplinary proposal which emerges from the needs and particularities of engineers. It represents a need for taking responsibility on professors training, which implies an innovative self management approach, making it possible to redefine and qualify pedagogical practices for engineers.

Keywords: Teaching, engineering, training.

Unidad Didáctica para Mejorar el Aprendizaje de los Conceptos de Equilibrio Químico

Julio César Fuentes Arismendi y Martha Lucía Malagór Micán
Universidad de La Salle, Bogotá (Colombia)

Resumen

El problema que se plantea, tomando como referente los conocimientos previos que tienen los estudiantes de Química en Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Universidad de La Salle, en el tema de Equilibrio Químico, es cuestionarse cómo ayudar a disminuir sus dificultades de aprendizaje, diseñando una Unidad Didáctica para tal efecto.

Los objetivos propuestos en dicha Unidad fueron: Entender el concepto de "equilibrio dinámico", comprendiendo la Ley de acción de masas y su relación con la constante de equilibrio, K_e , llegando a determinar la Constante de equilibrio, su uso e interrelación, diferenciando entre Equilibrio Homogéneo y Equilibrio Heterogéneo y entendiendo la perturbación del equilibrio químico (Ley de Le Châtelier), para predecir cómo responde un sistema en equilibrio ante cambios de concentración, volumen, presión y temperatura. Tales contenidos se orientan en 4 sesiones de 2 horas cada una, acordes con el programa de la asignatura y el tiempo previsto.

Se desarrolló el tema de Equilibrio Químico tanto en un grupo control (bajo la forma de enseñanza tradicional) como en un grupo experimental (donde se utilizó como ayuda la Unidad Didáctica diseñada para tal fin), evaluando en ambos grupos los mismos instrumentos diseñados (para conocimientos previos, Talleres 1, 2 y 3, y postest).

Como resultado, la Unidad Didáctica contribuyó a mejorar el entendimiento de los estudiantes: mientras que sólo un 17.74% de los estudiantes en el grupo control

respondieron acertadamente, en el grupo experimental un 42.17% acertaron; es decir, se presenta una diferencia de 24.43% con la ayuda didáctica diseñada; o sea que, por cada cuatro estudiantes que respondieron adecuadamente en el grupo experimental menos de dos lo hicieron en el grupo control.

Para los estudiantes, la mayor dificultad radicó en la Ley de Le Châtelier, así como otros subtemas en donde presentaban falencias desde sus conocimientos previos y por deficiencias de tipo matemático. Consideran que les facilita el aprendizaje de este tema de por sí complejo, sugieren que se diseñen unidades didácticas similares para otros temas y otras asignaturas; además, los docentes consultados coinciden en que ayuda a una mejor comprensión en todos los subtemas; su distribución, contenidos y actividades complementarias son apropiadas.

Palabras claves: Programa-guía, equilibrio químico, unidad didáctica.

Abstract

The problem that appears, taking as a modal the previous knowledges that have the students of Chemistry in Environmental and Sanitary Engineering of La Salle University, in the topic of Chemical Equilibrium, it is to question how to help to decrease his difficulties of learning, designing a didactic unit for such an effect.

The finishes proposed in the above mentioned unit were: To understand the concept of «dynamical equilibrium», including the Law of masses-action and its relation with the Equilibrium constant, K_e , to determine the

Equilibrium Constant, its use and interrelationship, differing between Homogeneous and Heterogeneous Equilibrium and to understand the disturbance of the Chemical equilibrium (Le Châtelier Law), to predict how it answers a system in equilibrium before changes of concentration, volume, pressure and temperature. Such contents are orientated in 4 meetings of 2 hours each one, identical to the program of the subject and the preview time.

There developed the topic of Chemical Equilibrium not only in a control group (under the form of traditional education) but also in an experimental group (where the didactic unit designed was for helps to such an purpose), evaluating in both groups the same instruments designed (for previous knowledges, Workshops 1, 2 and 3, and postest).

As result, the didactic unit helped to improve the understanding of the students: whereas only 17.74 % of the students in the control

group answered correct, in the experimental group 42.17 % succeeded; that means, it exists a difference of 24.43% with the help of the didactic unit designed, or that for every four students who answered adequately in the experimental group less than two it did in the group control.

For the students, the bigger difficulty was in Le Châtelier Law, as well as other sub-subjects in where were presenting failings from his previous knowledges and for deficiencies of mathematical type. They think that there facilitates to them the learning of this so complex topic, suggest that similar didactic units should be designed for other topics and other subjects; also the consulted teachers coincide with that helps to a better comprehension in all the sub-subjects; its distribution, contents and complementary activities are appropriate.

Keywords: Guide-program, chemical equilibrium, didactic unit.

Listado de Autores. Temática 1. El profesor de ingeniería

Código	Trabajo	Autor	Institución	Dirección	Ciudad	Teléfono	Fax	e-mail
T1-040	Análisis de Competencias en la Formación de Ingenieros a partir de Documentos Curriculares	Marta Tenaglia, Adriana Bertelle y Adriana Rocha	Universidad Nacional del Centro de La Provincia de Buenos Aires	Av. Del Valle 5737. (7400) Olavarría	Buenos Aires	54-2284-451055 int.243	54-2284-451055 int.243	arochoa@fio.unicen.edu.ar
T1-051	Aproximación al Aprendizaje por Proyectos en Sistemas Lineales de Control	José Miguel Ramírez Scarpetta, Liliana Fernández Samacá, Edwin Núñez Ortiz	Universidad del Valle	Ciudad Universitaria Melendez Calle 13 # 100-00 Edificio 353 2° Piso	Cali	3391780 - 3303436	3392361	ejnunez@univalle.edu.co; lifersa@univalle.edu.co; jomiram@univalle.edu.co
T1-033	Competencias Profesionales del Docente de Ingeniería para Formar Estudiantes Críticos y Creativos	Anibal Mendoza, Candelaria Tejada, Lesly Tejada, Angel Villabona	Universidad de Cartagena	Sede Piedra de Bolívar	Cartagena	6752040	6752040	candelariatejada@yahoo.com
T1-054	De la Comisión Pedagógica de la Facultad de Minas hacia la Creación del Centro de Formación Docente en Ingeniería	Amparo Saldarriaga Klinkert, Gloria Jiménez Gutiérrez, Cesar Augusto Chaves Roldán, Jorge Orlando García Escobar, Gabriel Hernán Uribe Restrepo, Jovani Alberto Jiménez Builes	Universidad Nacional de Colombia	Cra. 80 Nro. 65-223 Oficina 309, Bloque M8-A, Facultad de Minas	Medellín	4255222	4255365, 2341002	compedminas@unalmed.edu.co
T1-073	Desarrollo de un Método de Evaluación Usando Lógica Difusa como Herramienta de Doble Objetivo	Jaime A. Valencia, Fernando Villada, Esteban Velilla	Universidad de Antioquia	Calle 67 # 53 - 108 oficina 20-443	Medellín	2105555	210 55 18	jvalenci@udea.edu.co
T1-049	Diseño de Instrumentos Didácticos para Aprendizaje Activo Basado en Teoría de Colores	Rafael J. Barros B, John Alexander Rojas Montero, Luz Marina Sánchez	Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Pedagógica Nacional, Universidad EAN	Car. 7°. No. 40-62 Edificio José Gabriel Maldonado, S. J.; Calle 72 No. 11-86 Oficina 222B; Carrera 11 No. 78 -47	Bogotá	3208320 Ext. 537B 3471190 Ext. 179 5936160 Ext. 162		rbarros@javariana.edu.co; jarojas@pedagogica.edu.co; lusanchez@ean.edu.co
T1-070	Educación en Ingeniería con Proyección Social: Una Metodología de Enseñanza	Miguel Amaya Galeano, Sonia Jaimés Suárez, Luz Angélica Rodríguez Bello, Diana Rodríguez Coca, Angélica Sarmiento Lapesqueur	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Autopista Norte No. 205-59	Bogotá	6762566	6762400	mamaya@escuelaing.edu.co, sjaimes@escuelaing.edu.co, larodrig@escuelaing.edu.co, dmrodri@escuelaing.edu.co, asarmien@escuelaing.edu.co
T1-037	El Estudio de Casos y la Enseñanza Problemática como Laboratorio de Pruebas para Capacitación del Estudiante en la Consultoría Profesional	Sixto Enrique Campaña Bastidas	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD		Pasto			sequic@gmail.com
T1-029	El Constructivismo en la Enseñanza de la Mecánica de Fluidos	Jorge García Sosa, Armando Morales Burgos, Eduardo J. Escalante Triay, José I. Pérez Sansores	Universidad Autónoma de Yucatán	Av. Industrias No Contaminantes por Anillo Periférico Norte	Mérida (México)	52 999 9410191 Ext. 144	52 999 9410189	gsosa@uady.mx
T1-019	El Desarrollo de Habilidades del Pensamiento. Herramienta Básica para un Aprendizaje Significativo	Baldemar Cruz Carcamo	Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla	Dom. Carretera Acuaco-Zacapoaxtla km.8	Zacapoaxtla, Puebla	D1 233 3172000 -04	D1 233 3172000 -04	baldecruz@hotmail.com
T1-062	El Profesor de Ingeniería en Aeronáutica. Propuesta para la Evaluación de la Calidad en la Práctica Docente en el Marco del Modelo Educativo del Instituto Politécnico Nacional	Alejandro Mejía Carmona, Rubén M. Pardo Saavedra, Alejandra Cruz Reyes	Instituto Politécnico Nacional	Av. Ticoman # 600, Col. San José Ticomán	México	57296000, Ext. 56075	55863394	almejia@ipn.mx

Código	Trabajo	Autor	Institución	Dirección	Ciudad	Teléf	Fax	e-mail
T1-085	El Profesor de Ingeniería y la Microzonificación de la Calidad	Julio César Cañón Rodríguez	Universidad Nacional de Colombia	Cra.30 No.45-03	Bogotá	3165119		jccanonr@unal.edu.co
T1-001	El Tutor en las Licenciaturas de Ingeniería	Yudiel Pérez Espejo	Universidad Autónoma Metropolitana		México	55 44 11 47. 58 04 45 30	58 04 46 28	yudiel@avantel.net
T1-057	Enseñanza de la Informática como Base de la Formación del Nuevo Ingeniero	Alvaro Espinel Ortega, Adriana Marcela Vega Escobar	Universidad Distrital Francisco José de Caldas		Bogotá	300-2134831 315-6798803 3238400 Ext 2840 300-2134983		aespinel@udistrital.edu.co; alvaro_espinel@yahoo.com; armvega@cable.net.co; armvescobar@gmail.com
T1-030	Enseñanza de la Química General para Ingenieros, Sin Casos Particulares	Luis Fernando Montoya Valencia	Universidad Pontificia Bolivariana	Circular 1 N° 70 01	Medellin	4159066	4118779	luis.montoya@upb.edu.co
T1-076	Enseñanza y Aprendizaje Sobre Disoluciones Químicas	Margarita Rosa Rendón Fernández, Ricardo Montealegre Rodríguez	Universidad de La Salle	Calle 138# 43 60 torre 1 apto 601	Bogotá	6020813		mrendon@jupiter.lasalle.edu.co
T1-003	Entrenándose en el Oficio de Ser Estudiante Universitario Mediante Laboratorios de Práctica	Ricardo Moreno Laverde, Ligia Stella Bustos Ríos, José Del Carmen Gómez Espindola	Universidad Tecnológica de Pereira	La Julita	Pereira	(6) 3137123	(6) 3213206	disistemas@utp.edu.co, practicasis@utp.edu.co
T1-039	Estrategia Pedagógica para Promover la Continuidad del Aprendizaje en la Formación en Ingeniería	Eduardo Rodríguez-Sandoval, Edgar Vargas-Vargas, Cernilo Espejo, Eduardo Estrada-Kassir, Adriana Lozano, Ricardo Contento	Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano	Cra. 4 No. 22 - 61	Bogotá	2427030 Ext. 1440	2826197	eduardo.rodriguez@utadeo.edu.co
T1-042	Formación por Proyectos a través de las Tecnologías de Información y Comunicación	Dago Hernando Bedoya, Erica Yong Castillo	Universidad Católica Popular del Risaralda	Kra. 21 N. 49 - 95 Av. de las Américas	Pereira	3127722 Ext. 135	3127722	dago@ucpr.edu.co; erica@ucpr.edu.co
T1-036	Gestión Tecnológica en Contexto: Planes Tecnológicos para Pymes del Valle del Cauca	Carlos Fernando Vega	Universidad Autónoma de Occidente	Calle 25 No 115-85	Cali	3188000 Ext. 11339		cvega@uao.edu.co
T1-083	Identificación de Estilos de Aprendizaje (EA) de los Estudiantes de Primer Nivel de Ciencias e Ingeniería de la UIS apoyada en TIC	Esperanza Aguilar De Flórez, Omar Argemiro Angulo Mendoza, Enriqua Sarmiento Moreno	Universidad Industrial de Santander	Cra 27 calle 9	Bucaramanga	6344000 Ext: 2738		esguilar@uis.edu.co; omer_sam@yahoo.es; enriques@uis.edu.co
T1-017	Inclusión de la Dimensión Ambiental en los Currículos y Prácticas Docentes del Profesorado de Ingeniería	William Manuel Mora Penagos	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Avda. Circunvalar-Venado de Oro	Bogotá	3 37 68 94	2 84 16 58	wmora@distrital.edu.co
T1-082	Influencia de la Modalidad a Distancia en la Práctica Docente de los Profesores de la Carrera Ingeniería en Seguridad e Higiene en el Trabajo	Cristina Iturrealde, Andrea Riera Y Adriana Rocha	Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires	Av. Del Valle 5737. [7400] Olavarría	Buenos Aires	54-2284-451055 int.243	54-2284-451055 int.243	arochoa@fio.unicen.edu.ar

Código	Trabajo	Autor	Institución	Dirección	Ciudad	Teléfono	Fax	e-mail
T1-024	Integración entre el Uso de la Lúdica y el Paquete de Software de Simulación Promodel en la Enseñanza de Sistemas de Producción Push y Pull-Kanban	Alexandra Agudelo, Natalia Bohórquez, Leonardo Hernández, Carolina Vera	Universidad Tecnológica de Pereira	La Julita	Pereira	3137205		geio@utp.edu.co
T1-035	Investigación en Pregrado: Construcción de una Relación Efectiva entre Profesores y Estudiantes - Análisis del Caso de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Sabana	Elizabeth Cabra Rojas y Roberto Zarama Urdaneta	Universidad de la Sabana y Universidad de Los Andes	Campus Puente del Común, kilómetro 20 Autopista Norte	Chia	861 5555 ext 1780	861 5555 Ext 2515	elizabeth.cabra@unisabana.edu.co; rzarama@uniandes.edu.co
T1-078	La Importancia de la Integración de los Saberes en la Enseñanza de Ingeniería Civil	Juan Manuel Navarro, Pino Duran Escamilla, María Del Rocio García S.	Instituto Politécnico Nacional	Av. Juan de Dios Bátis S/N, Edificio 10, 11 y 12, Unidad Profesional "Adolfo López Mateos"	México	57 29 60 00 Ext. 53035	57 54 19 92	mgarciasa@ipn.mx; rocio_garcia_s@ipn.mx
T1-055	La Planificación Académica, Estrategia de Cambio Metodológico en la Práctica del Profesor de Ingeniería	Francisco Javier Córdoba, Lucía Victoria Ospina Cardona	Escuela de Ingeniería de Antioquia	calle 25 sur 42-73	Envigado	339 3200	3317851	pfluosp@eia.edu.co
T1-077	La Tutoría como Estrategia Pedagógica que Enriquece la Labor del Docente y Aporta al Proceso de Formación del Estudiante de Ingeniería	Angélica Milena Barros B., Luis Carlos Rios G.	Universidad Tecnológica de Pereira	La Julita	Pereira			lcrios@utp.edu.co
T1-020	Las Giras Industriales como Metodología para Reforzar Competencias Genéricas: Análisis de un Caso	Andrés Meleg Ruttkay, María Alejandra Lopez G, Lida T. Sandoval V	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Autopiste Norte, Calle 205	Bogotá	6683600, Ext. 278	6762400	ameleg@escuelaing.edu.co
T1-038	Libertad y Confianza una Nueva Mirada a la Enseñanza de Valores	Juan Manuel Cruz M.	Pontificia Universidad Javeriana		Bogotá	3208320 Ext. 5332	3384525	juan.cruz@javeriana.edu.co
T1-012	Licitaciones y planes de Negocios como Estrategias Didácticas en la Formación de Ingenieros Industriales en el Marco de la Interdisciplinariedad y la Formación por Competencias	Luis Alfredo Paipa G., Luis Mauricio Agudelo O., Ricardo Castillo C.	Universidad de La Sabana	Puente del Común	Chia	8615555 Ext. 2519	8615618	luis.paipa@unisabana.edu.co; mauricio.agudelo@unisabana.edu.co; ricardo.castillo@unisabana.edu.co
T1-050	Línea de Formación hacia la Investigación y la Solución de Problemas	Jairo Díaz Jurado	Universidad del Quindío	Avenida Bolívar Cra 15 calle 12N	Armenia	7460236		jairodiaz@uniquindio.edu.co
T1-060	Método de Aprendizaje en Fundamentos de Programación con Orientación a Objetos	Ricardo De Jesús Botero Tabares, Carlos Arturo Castro Castro, José Eucario Parra Castrillón	Tecnológico de Antioquia, Universidad de San Buenaventura, Universidad Católica del Norte	Calle 78B No. 72A - 220; Campus Universitario: Calle 45 Nro. 61 - 40 Barrio Salento Bello; San Benito: Carrera 56C Nro. 51 - 90 Centro; Calle 52 #47-42 Of 702	Medellín	442 44 44 exts. 158 - 159 - 160 4500 300 / 576 26 00 512 49 97	442 2929; 456 33 17 / 454 27 18; 512 49 97	rbotero@tdea.edu.co; carlos.castro@usbmed.edu.co; coordinacionii@ucn.edu.co

Código	Trabajo	Autor	Institución	Ciudad	Teléfono	Fax	e-mail	
T1-052	Modelo de Formación Psicopedagógica para los Profesores de Ingeniería - Experiencia EIA -	Rebeca Vélez Quintero, Lucía Victoria Ospina Cardona	Escuela de Ingeniería de Antioquia	Calle 25 sur 42-73	Envigado	339 3200	3317851	pfluosp@eia.edu.co
T1-074	O Papel do Professor no Sistema de Avaliação da Educação Superior no Brasil: Fortalecendo a Educação em Engenharia	João Sergio Cordeiro, Osvaldo Luiz Valinote, Sílvia Costa Dutra	Universidade Federal de São Carlos - Sp, Universidade do Vale do Rio Dos Sinos -Rs, Universidade Federal de Goiás	Rod. Washington Luiz km 235 13565 - 905 - São Carlos - SP - Brasil, Av. Unisinós, 950 93022-000- São Leopoldo-RS Brasil	Brasil			cordeiro@power.ufscar.br, valinote@eec.ufg.br, silviad@unisinós.br
T1-086	Patrones Pedagógicos para Cursos de Formación Profesional en Ingeniería de Sistemas	Carlos Cobos, Martha Mendoza, Miguel Corchuelo	Universidad del Cauca	Sector Tulcán, Edificio FIET, Oficina 422	Popayán	8209800 ext. 2119	8209800 Ext. 2102	ccobos@unicauca.edu.co, mmendoza@unicauca.edu.co, micorcho@unicauca.edu.co
T1-015	Por un Aprendizaje a lo Largo de la Vida: Acciones dentro y fuera del Aula	Margarita Ramírez Galindo	Universidad Nacional Autónoma de México	Ciudad Universitaria, Coyoacán, D.F.	México	(55) 55 44 70 87, (55) 56 22 81 51		maragalindor@netscape.net
T1-044	Proceso de Análisis en Ingeniería como Estrategia para la Profesionalización del Docente-Ingeniero	Nelson Obregón Neira	Pontificia Universidad Javeriana	Carrera 7 No. 40-67	Bogotá			nobregon@javeriana.edu.co
T1-025	Profesor de Ingeniería: Diseñador de Ambientes de Investigación del Espacio de Clase	William Rubio R., Tatiana Rubio C.	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Autopista Norte, Calle 205	Bogotá	6683600	6762340	e2057938@mail.escuelaing.edu.co; wrubio@escuelaing.edu.co
T1-047	Proyecto Social Educativo, un Compromiso del Docente Universitario de Ingeniería para una Educación con Calidad. Caso: Institución Educativa Luis Carlos López	Martha Sofia Carrillo Lendezábal, Jairo Pérez Pacheco	Universidad Tecnológica de Bolívar	Temera Km. 1 Via a Turbaco	Cartagena	6535250 - 6535251	6619240	mcarrill@unitecnologica.edu.co; jperez@unitecnologica.edu.co
T1-067	Rompecabezas y Rallys, Estrategias Didácticas para Lograr Aprendizaje Activo - Colaborativo en Ingeniería	Carlos Fernando Vega, Carlos Alberto Herrán	Universidad Autónoma de Occidente	Calle 25 No 115-85	Cali	3188000 Ext. 11339 3188000 Ext. 11326		cvega@uao.edu.co, cherran@uao.edu.co
T1-063	Sistema de Escenarios Colectivos de Aprendizaje para la Enseñanza de la Ingeniería de Productividad, bajo un Modelo que Permita la Generación de Competencias	Fabian Gazabón Arrieta	Universidad Tecnológica de Bolívar	Km 1 Via a Turbaco	Cartagena	6535250 - 6535251	6619240	fgazabon@unitecnologica.edu.co
T1-064	Sistema de Información para la Gestión del Seguimiento dentro del Proyecto Assessment	David Ignacio González Samudio, Folger Eduardo Fonseca Velasco, José Duván Márquez Díaz	Universidad del Norte	Dirección: Km. 5 Autopista a Puerto Colombia	Barranquilla		3598852	jmarquez@uninorte.edu.co

Código	Trabajo	Autor	Institución	Dirección	Ciudad	Teléfono	Fax	e-mail
T1-075	Sistematización de Experiencias Pedagógicas en Ingeniería en Colombia	Vicente Albéniz Laclaustra, Julio César Cañón Rodríguez, Jaime Salazar Contreras, Eduardo Silva Sánchez	Grupo de Investigación EDUCING		Bogotá			esilva@escuelaing.edu.co; jsalazarc@unal.edu.co; jccanonr@unal.edu.co
T1-041	Un Estudio sobre la Resolución de Problemas, Aplicado en el Curso Introductorio de Ingeniería	Naykiavick Rangel, Thamara Fagúndez, Olga Pérez	Universidad De Carabobo	Final Av. Universidad. Bárbula. c.p:2005. Edo Carabobo	Valencia (Venezuela)	0058 241866841 5		nrangel@uc.edu.ve; tfagunde@uc.edu.ve; operez@uc.edu.ve
T1-058	Un Giro Educativo en la Formación de Docentes de Ingeniería	Miguel Corchuelo	Universidad Del Cauca		Popayán	8209832	8209832	micorcho@unicauca.edu.co; mhcorchuelo@iered.org
T1-007	Un Profesor de Algoritmos para los Estudiantes del Siglo XXI	Luz Elena Jiménez Collazos	Universidad ICESI	Calle 18 # 122 - 135	Cali	5552334	5552334 ext. 360	ljimenez@icesi.edu.co
T1-066	Una Facultad de Ingeniería no se Puede Limitar a Formar Ingenieros	Mauricio Duque	Universidad de Los Andes	Cra 1 N 18A-06	Bogotá	3394949 Ext. 2829	332-4053	maduque@uniandes.edu.co
T1-009	Una Propuesta para Formación de Docentes en Ingeniería	Germán Chavarro, Juan Cruz, Jorge Sánchez	Pontificia Universidad Javeriana	Camera 7 No. 40-62	Bogotá	3208320 X. 5338		gchavarr@javeriana.edu.co
T1-013	Unidad Didáctica para Mejorar el Aprendizaje de los Conceptos de Equilibrio Químico	Julio César Fuentes Arismendi y Martha Lucía Malagón Micán	Universidad de La Salle	Camera 2 No. 10-70	Bogotá	3414169	3362941	jfuentes@lasalle.edu.co; mmalagon@lasalle.edu.co

Código	Trabajo	Autor	Institución	Dirección	Ciudad	Teléfono	Fax	e-mail
T1-052	Modelo de Formación Psicopedagógica para los Profesores de Ingeniería - Experiencia EIA -	Rebeca Vélez Quintero, Lucía Victoria Ospina Cardona	Escuela de Ingeniería de Antioquia	Calle 25 sur 42-73	Envidado	339 3200	3317851	pfluosp@eia.edu.co
T1-074	O Papel do Professor no Sistema de Avaliação da Educação Superior no Brasil: Fortalecendo a Educação em Engenharia	João Sergio Cordeiro, Osvaldo Luiz Valinote, Sílvia Costa Dutra	Universidade Federal de São Carlos - Sp, Universidade do Vale do Rio Dos Sinos -Rs, Universidade Federal de Goiás	Rod. Washington Luiz km 235 13565 - 905 - São Carlos - SP - Brasil, Av. Unisinos, 950 93022-000- São Leopoldo-RS Brasil	Brasil			cordeiro@power.ufscar.br, valinote@eec.ufg.br, silviad@unisinos.br
T1-086	Patrones Pedagógicos para Cursos de Formación Profesional en Ingeniería de Sistemas	Carlos Cobos, Martha Mendoza, Miguel Corchuelo	Universidad del Cauca	Sector Tulcán, Edificio FIET, Oficina 422	Popayán	8209800 ext. 2119	8209800 Ext. 2102	ccobos@unicauca.edu.co, mmendoza@unicauca.edu.co, micorcho@unicauca.edu.co
T1-015	Por un Aprendizaje e lo Largo de la Vida: Acciones dentro y fuera del Aula	Margarita Ramirez Galindo	Universidad Nacional Autónoma de México	Ciudad Universitaria, Coyoacán, D.F.	México	(55) 55 44 70 87, (55) 56 22 81 51		maragalindor@netscape.net
T1-044	Proceso de Análisis en Ingeniería como Estrategia para la Profesionalización del Docente-Ingeniero	Nelson Obregón Neira	Pontificia Universidad Javeriana	Carrera 7 No. 40-67	Bogotá			nobregon@javeriana.edu.co
T1-025	Profesor de Ingeniería: Diseñador de Ambientes de Investigación del Espacio de Clase	William Rubio R., Tetiana Rubio C.	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Autopista Norte, Calle 205	Bogotá	6683600	6762340	e2057938@mail.escuelaing.edu.co; wrubio@escuelaing.edu.co
T1-047	Proyecto Social Educativo, un Compromiso del Docente Universitario de Ingeniería para una Educación con Calidad. Caso: Institución Educativa Luis Carlos López	Martha Sofia Carrillo Landazábal, Jairo Pérez Pacheco	Universidad Tecnológica de Bolívar	Ternera Km. 1 Via a Turbaco	Cartagena	6535250 - 6535251	6619240	mcarrill@unitecnologica.edu.co; jperez@unitecnologica.edu.co
T1-067	Rompecabezas y Rallys, Estrategias Didácticas para Lograr Aprendizaje Activo - Colaborativo en Ingeniería	Carlos Fernando Vega, Carlos Alberto Herrán	Universidad Autónoma de Occidente	Calle 25 No 115-85	Cali	3188000 Ext. 11339 3188000 Ext. 11326		cvega@uao.edu.co, cherran@uao.edu.co
T1-063	Sistema de Escenarios Colectivos de Aprendizaje para la Enseñanza de la Ingeniería de Productividad, bajo un Modelo que Permita la Generación de Competencias	Fabian Gazabón Arrieta	Universidad Tecnológica de Bolívar	Km 1 Via a Turbaco	Cartagena	6535250 - 6535251	6619240	fgazabon@unitecnologica.edu.co
T1-064	Sistema de Información para la Gestión del Seguimiento dentro del Proyecto Assessment	David Ignacio González Samudio, Folger Eduardo Fonseca Velasco, José Duván Márquez Díaz	Universidad del Norte	Dirección: Km. 5 Autopista a Puerto Colombia	Barranquilla		3598852	jmarquaz@uinorte.edu.co

Código	Trabajo	Autor		Dirección	Ciudad	Teléfono	Fax	e-mail
T1-075	Sistematización de Experiencias Pedagógicas en Ingeniería en Colombia	Vicente Albéniz Laclaustra, Julio César Cañón Rodríguez, Jaime Salazar Contreras, Eduardo Silva Sánchez	Grupo de Investigación EDUCING		Bogotá			esilva@escuelaing.edu.co; jsalazarc@unal.edu.co; jccanonr@unal.edu.co
T1-041	Un Estudio sobre la Resolución de Problemas, Aplicado en el Curso Introductorio de Ingeniería	Naykiavick Rangel, Tamara Fagúndez, Olga Pérez	Universidad De Carabobo	Final Av. Universidad. Bárbula. c.p:2005. Edo Carabobo	Valencia (Venezuela)	0058 241866841 5		nrangel@uc.edu.ve; tfagunde@uc.edu.ve; operez@uc.edu.ve
T1-058	Un Giro Educativo en la Formación de Docentes de Ingeniería	Miguel Corchuelo	Universidad Del Cauca		Popayán	8209832	8209832	micorcho@unicauca.edu.co; mhcorchuelo@iered.org
T1-007	Un Profesor de Algoritmos para los Estudiantes del Siglo XXI	Luz Elena Jiménez Collazos	Universidad ICESI	Calle 18 # 122 - 135	Cali	5552334	5552334 ext. 360	ljimenez@icesi.edu.co
T1-066	Una Facultad de Ingeniería no se Puede Limitar a Formar Ingenieros	Mauricio Duque	Universidad de Los Andes	Cra 1 N 18A-06	Bogotá	3394949 Ext. 2829	332-4053	maduque@uniandes.edu.co
T1-009	Una Propuesta para Formación de Docentes en Ingeniería	Germán Chavarró, Juan Cruz, Jorge Sánchez	Pontificia Universidad Javeriana	Carrera 7 No. 40-62	Bogotá	3208320 X. 5338		gchavarr@javeriana.edu.co
T1-013	Unidad Didáctica para Mejorar el Aprendizaje de los Conceptos de Equilibrio Químico	Julio César Fuentes Arismendi y Martha Lucía Malagón Micán	Universidad de La Salle	Carrera 2 No. 10-70	Bogotá	3414169	3362941	jfuentes@lasalle.edu.co; rmmalagon@lasalle.edu.co



Avances en la formación de ingenieros con el apoyo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)

2

Advances in engineering education supported by technologies of information and communication (TIC's)



A Utilização do Projetor Multimídia e do Portal Universitário como Recursos Didáticos no Ensino na Engenharia

Edson Pedro Ferlin y Marcos José Tozzi
Centro Universitário Positivo, Curitiba (Brasil)

Resumo

Instituições, cursos e professores estão na busca constante de novas metodologias e abordagens para a obtenção de um processo de ensino-aprendizagem mais eficiente e com melhor qualidade e, com isso, de uma formação de profissionais mais aptos e capazes para o mundo do trabalho, cada dia mais competitivo e exigente. Com esta finalidade, o Centro Universitário Positivo – UnicenP criou o seu Portal Universitário, ferramenta que possibilita uma comunicação professor-estudante mais rápida e ágil, que, além de servir como um grande organizador do material das aulas, caracteriza-se como um repositório de informações e conteúdos das disciplinas que os estudantes podem consultar a qualquer tempo por meio da *internet*. Para que a sua utilização pudesse ocorrer em todas as aulas ministradas, promoveu-se a implantação de computador com projetor multimídia em todas as salas de aula e laboratórios, possibilitando uma maior interatividade e uma estratégia de ensino mais dinâmica. Estes dois recursos, juntamente com outras ações particularizadas, estão possibilitando uma melhor qualidade das aulas, além de um envolvimento direto dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-Chave: Processo de ensino-aprendizagem, metodologia, recursos didáticos.

Abstract

Educators worldwide are constantly seeking for new methodologies and approaches to obtain a more efficient teaching-learning process to form better professionals. With this purpose, UnicenP (Centro Universitário Positivo) created his web based tool, the Educational Portal, making possible a faster and agile teacher-student communication. Besides serving as a great organizer of the material of the classes, it is characterized as a repository of information and contents of the disciplines that the students can consult any time throughout the internet. In order to be used in all classes, all the classrooms and laboratories were equipped with multimedia projector, promoting a better student-professor interaction and a more dynamic teaching style. These two resources, together with other initiatives, are leading to a better quality of the classes, besides a direct engagement of the students in the teaching-learning process.

Keywords: Teaching-learning process, methodology, didactic resources.



Análisis del Desarrollo de Competencias desde la Enseñanza Asistida por Computador

Douglas Hurtado Carmona

Fundación Universitaria San Martín, Barranquilla (Colombia)

Resumen

En el presente proyecto tiene como objetivo calcular la diferencia proporcional en el desarrollo de competencias entre los estudiantes que utilizan la Enseñanza Asistida por Computador (EAO) y los que no. Para ello, se propone la hipótesis que la diferencia proporcional en el desarrollo de competencias entre los estudiantes que utilizan la EAO y los que no, al cursar la asignatura Sistemas Operacionales es del 30%. De esta forma, se define el proyecto como una investigación básica con diseño Cuasi-Experimental y de forma Correlacional, en donde se tomaron 2 muestras de 89 estudiantes, conformando los grupos: GEAO, que utilizó la enseñanza asistida por computador, y GSEAO que no la utilizó. A estos grupos se le aplicó como instrumento un cuestionario y las notas parciales obtenidas en la asignatura. Para obtener los resultados, se evalúa la hipótesis planteada y se compara los grupos conformados en cuanto al desarrollo de competencias y su rendimiento académico.

Palabras claves: Competencias, enseñanza asistida por computador, ingeniería.

Abstract

The present project has as an objective to calculate the proportional difference in the development of abilities between the students who use Computer Assisted Learning (CAL) and those who don't. For this intention, it is proposed the hypothesis that the proportional difference in the development of abilities between the students who use CAL and those who don't, when attending the Operational Systems Subject is 30%. This way, it is defined the project is defined as a basic investigation with Quasi-Experimental design and in a co relational way, where there was taken 2 samples of 89 students, conforming two groups: GEAO, which is the group of students who used the CAL and GSEAO which is the group of students who don't used it. To this groups were applied as instrument a questionnaire and the partial grades obtained in the Subject. To get the results, the hypothesis is evaluated and the conformed groups are compared in their development of abilities and their academic yield.

Keywords: Abilities, computer assisted learning, engineering.



Aprendizaje por Exploración en Ingeniería

César Pérez Córdova, Farzad Absari Rezvani y
Sofía García Morales

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla (México)

Resumen

Existe amplio consenso que los métodos más apropiados para la enseñanza de la ingeniería son aquellos que conforman la corriente constructivista. En educación básica, esta metodología se apoya en múltiples materiales didácticos existentes como regletas y bloques, con los que el alumno puede construir las nociones de las operaciones básicas, descubrir las fórmulas de superficie o volumen. En ingeniería, los conceptos a enseñar son sistemas complejos cuya comprensión requiere del dominio de nociones previas. ¿Cómo puede, el profesor de ingeniería hacer que el estudiante manipule conceptos para explorar cómo funciona un sistema físico, investigar cómo está construido y descubrir las variables involucradas y su significado? La respuesta está en la simulación, "proceso de diseñar un modelo de un sistema real y experimentar con él, con la finalidad de comprender su comportamiento". La mejor manera de lograrlo es a través de programas computacionales que no sólo funcionen correctamente, sino que tengan un diseño didáctico para permitir al alumno realizar las acciones anteriores.

La tarea no es fácil, el Ministerio de Educación de España dice al respecto:—"La mayoría de las plataformas de e-learning recurren a la simulación, si alguna vez lo hacen, de manera muy puntual, representando un porcentaje mínimo. El motivo es el coste económico: Diseñar este tipo de materiales multimedia resulta difícil y su proceso de desarrollo, incluso contando con suficientes especialistas, es lento y laborioso"^[1].

En conclusión, se deben combinar las nociones a enseñar, la didáctica

constructivista y las técnicas de simulación con la tecnología computacional que ofrece recursos atractivos para desarrollar programas didácticos.

El proyecto que se expone, aborda el uso de la tecnología para lograr estos objetivos. Destacan dos aspectos: Al "jugar" en grupo con estos modelos se promueve la interacción social, el otro, es la participación de estudiantes de Tronco Común en su elaboración. Se presentan algunos programas elaborados recientemente.

Palabras claves: Constructivismo, simulación, tecnología.

Abstract

There is an extended consensus about the more appropriate methods for teaching of the engineering are those that integrate the constructivist line. This methodology in elemental education is supported by multiple didactic materials such as blocks in order to students be able to construct the notions of basic operations or discover the surface and volume formulas. The engineering concepts are complex systems whose comprehension requires basic concepts. How the engineering teacher achieve that students visualize how a physical concept works, investigate how it is constructed and expose all implicated variables? The answer is simulation, "design process of a real system model and manipulate it in order to infer its behavior". The best way to achieve it is through computer programs with a didactic design allowing students experiment with all of these concepts.

This work is not easy, Spain Education Ministry wrote in its web page: *Majority of e-learning*

platforms apply simulation few times and in minimum percentage. The reason is economic cost. Design this multimedia materials is hard, laborious and slow even if there are sufficient specialists.

Finally, it is necessary combine concepts to teach, constructivism and simulation techniques with computer technology because this helps to develop didactic programs.

This project analyzes utilization of technology to procure this objectives. There are two important aspects: Playing in group with the models benefits social Interaction, another is the student participation in develop of this models. It shows some programs created recently.

Keywords: Constructivism, simulation, technology.



AVAs como Apoyo al Tiempo de Trabajo Independiente en Ingeniería de Sistemas

Armando Muñoz Del Castillo, José María Muñoz,
Anivar Chaves Torres y Sixto Campaña

Institución Universitaria CESMAG, San Juan de Pasto (Colombia)

Resumen

Este trabajo, presentado como continuación al artículo "Ambiente Virtual de Aprendizaje para el desarrollo de la asignatura Teoría General de Sistemas", discute una propuesta que contiene las experiencias didácticas y pedagógicas durante la implementación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVAs) como soporte al tiempo de trabajo independiente del estudiante en diferentes materias del plan de estudios de Ingeniería de Sistemas en la I. U. CESMAG.

Esta experiencia inició su consolidación a través del trabajo del grupo de investigación *Tecnofilia*, como una consecuencia a la búsqueda de soluciones a interrogantes sobre el papel del docente y la preocupación sobre la formación de los futuros profesionales en ingeniería.

¿Qué estrategias didácticas permiten asumir el tiempo del trabajo independiente enmarcado en el sistema de créditos académicos?, ¿cómo implementar dichas estrategias?, ¿Los AVAs pueden considerarse dentro de estas estrategias?, ¿qué camino se ha recorrido hasta el momento? y ¿Qué rol debe desempeñar el docente en este entorno? Estas y otras preguntas constituyen el punto de partida para el adelanto de la presente propuesta.

La experiencia es presentada partiendo desde el concepto de créditos académicos, los AVAs y su aplicación en la formación del ingeniero del 2020, el rol del docente frente al manejo del tiempo del trabajo independiente, y continúa con la evaluación de las experiencias realizadas hasta el

momento en el programa de ingeniería de sistemas, la adopción de las directrices institucionales frente a este tema y la consolidación de un grupo de trabajo encargado del desarrollo de un manual para el diseño, la implementación y evaluación de AVAs para las asignaturas del plan de estudios de ingeniería de sistemas.

Palabras claves: Ambientes virtuales de aprendizaje, tiempo independiente, créditos académicos.

Abstract

This work, presented as a follow up of the paper "Virtual Learning Environment for the General Systems Theory subject", discusses a proposal that contains the didactic and pedagogic experiences during the implementation of Virtual Learning Environments (VLE) as support of the **independent student work time** in different subjects of the System Engineering curricula at the I.U.CESMAG.

This experience has begun its consolidation through the *Tecnofilia* research group's work, as a consequence of the solution of questions related with the professor's labor and the concern about the training of future engineering professionals.

What didactic strategies allow the inclusion of independent work time inside in the academic credit system? How to implement these strategies? Can the VLE be considered one of these strategies? What path has been followed so far? And what role must to perform the professor in this context? These

and other questions are the starting point for developing of the proposal.

The first experience is presented with the academic credit system conceptualization, the VLE and its application in the training of the 2020's engineer, the professor's role in the management of independent work time, and continues with the evaluation of performed experiences until now in the System

Engineering curricula, adoption of institutional guidelines about the subject and consolidation of a workgroup in charge of drafting of an style manual for design, implementation and evaluation of VLE for the System Engineering curricula's subjects.

Keywords: Virtual learning environments, independent student work time, academic credits.



Curso Virtual en Electricidad

José Manuel Sarabia Serrano

Escuela Naval Almirante Padilla, Cartagena
de Indias (Colombia)

Resumen

Propiciar en ambientes virtuales de aprendizaje con las TIC (Tecnologías de información y comunicación) en la formación de los estudiantes de ingeniería eléctrica o electrónica en la conceptualización y desarrollo de habilidades para consolidación de conocimientos y solución de problemas en el área de electricidad

Para el desarrollo de este curso se presentará un Plan de Trabajo donde se describen los temas desarrollados por semana con sus respectivas actividades de aprendizajes y con materiales o recursos informáticos, por ejemplo un tutorial multimedia en electricidad y herramientas de apoyo que ofrece la plataforma virtual donde se montará el curso.

El tema para desarrollar es: Análisis senoidal, el cual se ha subdividido en cuatro subtemas amplios y significativos de tal manera que los estudiantes puedan trabajar uno en cada semana. Para el desarrollo de cada subtema se abordarán estrategias de aprendizaje individual, aprendizaje colaborativo a través de herramientas virtuales como el foro, correo, lista de interés, chats o weblogs.

También el curso cuenta con enlaces a otras páginas en la Web y evaluación en sus modalidades de autoevaluación y heteroevaluación.

Palabras claves: TIC, electricidad, curso virtual.

Abstract

The main aims of this course is to propitiate in virtual environments of learning with TIC's (Technologies of information and communication) and development of skills for consolidation of knowledges and solution of problems in the area of electricity.

For the development of this course we will present a Plan of Work which its describe the topics developed per week with of learnings activities and with materials or computer resources, for example a tutorial multimedia in electricity and tools of support that offers the virtual platform where the course will be implemented.

The topic to develop is: Analysis senoidal, which has subdivided in four wide and significant subsubjects in such a way that the students could work one in every week. For the development of every subsubject strategies were approaching individual learning, learning colaborativo across virtual tools as forum, mail, list of interest, chats or weblogs.

Also, the course possesses links to other pages in the Web and evaluation in his modalities of auto-evaluation and hetero-evaluation.

Keywords: TIC, electricity, virtual course.



Elaboración de una Página Web en el Área de Radiografía Industrial

Álvaro Quiroga Correa, Luz Amparo Quintero Ortiz,
Gustavo Alexis Duarte Villamizar y Jorge Arturo Pérez Bernal
Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga (Colombia)

Resumen

Teniendo en cuenta que el uso de tecnologías de información y de comunicación se ha incrementado desde la aparición de numerosos servicios ofrecidos por Internet, y debido a su gran aplicación en el campo de la educación, se han incorporado al presente proyecto el cual surge como respuesta a algunas de las necesidades identificadas en los trabajos anteriores de normalización y modernización llevados a cabo en el laboratorio de Pruebas No Destructivas de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad Industrial de Santander (UIS).

El empleo de este tipo de tecnologías ha hecho posible el intercambio y el acceso a grandes cantidades de información, conocimiento y herramientas que utilizadas apropiadamente ofrecen apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje en distintos niveles de formación.

Con el fin de elaborar una herramienta para promover el aprendizaje en el área de radiografía industrial se trabajó en el diseño, desarrollo e implementación de una Página Web Docente.

El objetivo de esta herramienta es establecer un punto de partida en la implementación de asistencia virtual como apoyo a las clases tradicionales complementando los conocimientos y familiarizando al estudiante o al usuario con el uso de las ayudas multimedia, y de esta forma lograr entender y afianzar conceptos básicos mediante ejemplos o simulaciones, a lo largo de capítulos de fácil seguimiento para una mejor comprensión.

La página va dirigida a estudiantes de ingeniería con conocimientos básicos en matemáticas, física, química y materiales y puede ser utilizada por usuarios sin grandes conocimientos en sistemas e informática.

Palabras claves: TIC, página web docente, radiografía industrial.

Abstract

Considering that communication and information technologies use has been increased since the appearance of numerous services offered through Internet and due to its great application in the field of education, they have been joined in the present project, which arises as an answer to some needs identified in previous jobs of normalization and modernization led to end in Non destructive testing laboratory of the Metallurgical Engineering School at Universidad Industrial de Santander (UIS).

The employment of this kind of technologies has made possible the exchange and the access to great amounts of information, knowledge and tools that properly used offer support to the teaching and learning processes in different training levels.

In order to elaborate a tool to promote the learning in the industrial radiographic area, it has worked in the design, development and implementation of an educational web page.

The objective of this tool is to establish a point in the implementation of virtual assistance as support to the traditional classes, complementing the knowledges and acquainting student or user with the use of

multimedia helps, and on this form manage to deal and guarantee basic concepts through examples or simulations, along chapters of easy follow-up for better comprehension.

The page was directed to Engineering students with basic knowledge in Mathematics, Physics,

Chemistry and Materials and may be used for users without great knowledges in systems and computer science.

Keywords: Communication and information technologies, educational web page, industrial radiography.



Enseñanza de la Asignatura "Motores de Combustión Interna (MCI)" Aplicando las TIC

Edgar Enrique Vergara Verbel

Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", Cartagena de Indias (Colombia)

Resumen

La asignatura fundamentos de motores como parte de la formación integral de los futuros ingenieros de la Armada Nacional (ARC), contempla una amplia gama de temas que deben ser socializados y enseñados a los estudiantes de tercer año, de tal forma que logren alcanzar las competencias necesarias para solventar las exigencias que surgen en las unidades a flote. La asignatura se hace tediosa tanto para el estudiante quien recibe la información, como para los docentes al tratar de enseñarla por:

- La forma de transmitir imaginativamente el proceso de la combustión que ocurre internamente en los MCI y la interrelación de los mecanismos internos que sincrónicamente se mueven de manera organizada y perfecta.
- Mantener activa la motivación y la atención de los estudiantes.
- Facilitar el proceso de comprensión antes de complementarlo con laboratorios y prácticas de talleres en la ARC, que garanticen el aprendizaje formativo.

Todo lo anterior se ha abordado de manera positiva mediante el uso de las TIC's que ha permitido generar un proceso de transferencia de conocimiento más sencillo y mantener un nivel de comunicación e interacción con los estudiantes más cercano y flexible, debido a la facilidad de poder proporcionar una clara interpretación de las ideas con el menor esfuerzo de concentración, de esta forma se incrementa el rendimiento de los estudiantes y docentes.

Finalmente, se concluye que los cambios tecnológicos están en permanente evolución, esto indica que la forma de enseñar y la dinámica del proceso enseñanza – aprendizaje deberá cambiar, por lo tanto, se hace necesario incorporar nuevas tecnologías en dicho proceso.

El computador y el acceso a Internet aportan recursos extraordinariamente poderosos para la enseñanza en ingeniería, pero deben realizarse cambios fundamentales en el quehacer docente que permitan al profesor dedicar más tiempo en la búsqueda y preparación del material didáctico.

Palabras claves: Interactividad, flexibilidad, aprendizaje.

Abstract

A topic such as the fundamental properties of engines, while being utilized in the formation of future engineers of the navy, contains a broad quantity of subjects that must be taught thoroughly to third year students in order for them to acquire the proper competence in the matter, thus making it possible for them to cope with the stringent demands of life onboard units at sea. The subject however, does tend to become rather tedious for students and professors alike, something most likely related to the methods by which the topic is taught:

- An imaginative and non-visual way of conveying the process of combustion within the engine, and the internal clockwork that is the synchronized movement of parts and mechanisms.

- An initiative to trigger the students' motivation and interest in the matter.
- A method to facilitate the process of comprehension by means of utilizing specialized laboratories and workshops that guarantee hands-on, practical learning.

The methods listed above have been positively influenced by the use of TIC's, given that it has allowed for a simpler process of transfer of knowledge that facilitates communication and interaction between students and teachers. This new process makes it possible for ideas to be conveyed with the least stress, and effort, thus augmenting the efficiency and competence of students and teachers alike.

Therefore in conclusion one must add that technological changes are permanently taking place and in order for education to keep up, it must also adapt to this evolution that the world is undertaking. For this reason, learning and teaching must incorporate new technologies that will allow it to properly shape the minds of the future.

The computer and access to the internet are extremely useful tools for teaching engineering, nevertheless imminent changes must be made in teachers' routines in order for them to be able to dedicate more time to the search and acquisition of didactic learning material.

Keywords: Interactivity, flexibility, learning.



Evaluación de Entornos Virtuales para la Simulación de Máquinas CNC

Hidalgo M.A, Cardona J.D.

Universidad Autónoma de Occidente, Cali (Colombia)

Rojas F.A.

Universidad de Los Andes, Bogotá (Colombia).

Castan H.J.

Universidad Pontificia de Salamanca, Salamanca (España)

Resumen

El presente artículo presenta un estudio de usabilidad de entornos virtuales, dirigidos a la simulación de máquinas CNC para asistir el proceso de enseñanza aprendizaje en la formación de profesionales. El proyecto viene siendo desarrollado por diferentes grupos de investigación y desde tres escenarios distintos: mecánica del corte, entornos virtuales, e ingeniería de software. Dentro de la metodología empleada para el desarrollo de este tipo de proyecto están las pruebas de usabilidad, las cuales buscan observar la posibilidad de identificar en que momentos de la etapa de aprendizaje es viable su utilización, visto desde la óptica de los modelos de aprendizaje que se esperan generar en la mente de los estudiantes.

Lograr comparar, si el modelo mental que se genera en el estudiante cuando se enfrenta a este tipo de escenarios, corresponde al generado cuando se trabaja con la máquina real, se convierte en una herramienta de mucha ayuda para alinear los simuladores con los modelos de aprendizaje, y también que se facilite identificar cuáles realmente son los momentos en los que éstas máquinas virtuales se logran aprovechar al máximo y son más adecuadas, de paso, puede ser posible que se genere un impacto económico, si se utilizan para reemplazar en algunas prácticas las máquinas reales. Para el desarrollo de las máquinas CNC virtuales, los objetos 3D que recrean el entorno de trabajo y las máquinas virtuales, como el torno o la fresadora, se utilizó software CAD comercial; para el desarrollo del entorno de visualización y simulación tridimensional, se consideraron

modelos de interpolación de trayectorias de mecanizado reales que posteriormente fueron programados para lograr simular el comportamiento de las máquinas CNC en un entorno virtual, adicionalmente, la interfaz gráfica permite visualizar la simulación de las operaciones de mecanizado a través de Internet y el acceso a una ayuda en línea sobre la mecánica del corte.

Palabras clave: Simulación CNC, manufactura virtual, entornos virtuales.

Abstract

This paper presents an usability study of virtual environments, aimed to CNC machine simulation to assist teaching - learning process of professionals education. The project is been developed by different research groups from three different scenes: cutting machining, virtual environments, and software engineering. Within the methodology used to develop this type of project, the usability tests are present, which look for to observe the possibility of identify in which leaning stage moments its use is viable, seems from the learning model optic which are hoped to generate in the students mind. To compare, if mental model that is generated in the student when he affronts this type of scenes corresponds to the generated when he works on the real machine, becomes in a very helpful tool to align the simulators with the learning models and also to facilitate the identification of which are the moments in which this virtual machines are truly taken advantage to maximum and are appropriated, at the same time it can be possible that an

economic impact is generated if they are used to replace in some practices the real machines. To develop the CNC virtual machines, the 3D objects that recreate the work environment and the virtual machines, lathe or milling machine, a commercial CAD software was used; to develop the visualization and three-dimensional simulation environment models of real machining path interpolation was

considerate, that later were programmed to allow the simulation of the CNC machine behaviour on a virtual environment, in addition, the graphic interface allows to visualize the machining operation simulation through Internet and the access to online help about cutting machining.

Keywords: CNC Simulation, virtual manufacturing, virtual environment.



Experiencia de Aprendizaje en Integración de Procesos Empresariales a través del Uso de un Sistema ERP

Santiago Aguirre Mayorga

Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)

Resumen

Objetivos: Analizar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería Industrial en el tema de integración de procesos empresariales a través del uso de un modelo de negocio creado en el sistema ERP¹ de SAP².

Métodos: En esta asignatura los estudiantes crean una empresa en el sistema SAP R/3 partiendo de la definición de los datos organizacionales como son la razón social de la empresa, el plan de cuentas, los centros de producción y distribución, los almacenes y bodegas, los canales de distribución, los puestos de trabajo del proceso productivo, entre otros. A partir de esto los estudiantes deben especificar en el sistema los productos, clientes, proveedores, listas de materiales, rutas de producción y todos sus datos asociados para posteriormente analizar y establecer unas reglas de negocio, como son las políticas de compras y ventas, los niveles de inventario de seguridad, las listas de precios para los clientes, los parámetros para la planeación de la producción, entre otros. Se parte entonces de realizar la inversión inicial de los accionistas y con esto se procede a planear y ejecutar los procesos de abastecimiento, producción, ventas y distribución. Cada grupo de estudiantes gestiona su propia empresa y es responsable por el uso óptimo de los recursos físicos y financieros.

Resultados: Una asignatura donde los estudiantes deben analizar y ejecutar las actividades mediante las cuales se planea y se llevan a cabo los procesos de una empresa soportados en un sistema ERP para de esta forma comprender como se integran y

optimizan estos procesos en las organizaciones a través de la tecnología informática. Se muestran los resultados de la aplicación de una encuesta donde se refleja la experiencia de aprendizaje de un grupo de estudiantes de Ingeniería Industrial después de haber cursado la asignatura.

Discusión: Uso de los sistemas de información empresarial en las aulas de clase de estudiantes de ingeniería y su impacto en el aprendizaje.

Palabras claves: Sistemas ERP, integración de procesos, aprendizaje, currículo.

Abstract

Objective: To analyze the Industrial Engineering students learning experience on the matter of enterprise process integration through the usage of a business model built on the SAP³ ERP⁴ system.

Methods: In this course, students built a company on the SAP R/3 software platform, starting from the definition of organizational data such as name of the company, chart of accounts, production and distribution centers, warehouses, distribution channels and work centers, among others. Based on the above, students must specify within the system all the products, clients, suppliers, bill of materials, production routes and all the data associated. Subsequently, students must analyze and establish business rules, such as sales and purchasing politics, inventory levels, prices lists for customers, parameters for production planning, among others. The next step involves making the initial shareholder's investments throughout an

accounting transaction, and then students can proceed to plan and execute processes such as purchasing, production, sales and distribution. Each group of students manages its own company and it is responsible for the optimal use of financial and physical resources.

Results: A subject where students can plan, analyze and execute all the different processes seen in a enterprise environment, based on an ERP platform, in order to understand concepts such as integration and

process improvement within organizations through the usage of information technology. Results from a survey reflect the learning experience of a group of Industrial Engineering students after taking the course. These results are presented.

Discussion: Usage of enterprise information systems within engineering courses and its impact on learning.

Keywords: ERP systems, business process integration, curriculum, learning.

¹ ERP es un tipo de sistemas de información y viene las siglas del inglés Enterprise Resource Planning que se traduce como Planeación de Recursos Empresariales.

² SAP A.G. es una empresa alemana que desarrolla y vende el software SAP R/3.

³ SAP A.G. is a German company which develops and sells the SAP R/3 software

⁴ ERP is a type of information system and mean Enterprise Resource Planning

Experiencia Piloto de Aprendizaje Colaborativo en Ingeniería (Evaluación por Grupos)

Laura Guerra T.

Universidad de Carabobo, Valencia (Venezuela)

Resumen

Con el propósito de atenuar el bajo rendimiento estudiantil y adaptarnos a los nuevos estilos de educación, se desarrolló una experiencia de Aprendizaje Colaborativo usando las nuevas tecnologías de Información y Comunicación en una asignatura del Ciclo Básico de la Facultad de Ingeniería. La estrategia de aprendizaje Colaborativo como herramienta en educación, se sostiene en dos teorías que se complementan: la Teoría de Aprendizaje Social (Bandura) y la Teoría de la Actividad (Engestron). La metodología utilizada es una combinación de las metodologías propuestas por Felder, Jhonson, Gross, Tecnológico de Monterrey y de la autora. Se trabajó con una población de alrededor 280 estudiantes, durante dos semestres consecutivos. Los estudiantes fueron agrupados en equipos de cuatro personas con la finalidad de que realizaran actividades dispuestas en un Aula Virtual, construida bajo la plataforma Moodle. La esencia de esta investigación consistió en evaluar a los estudiantes en forma grupal a través de actividades electrónicas. Todas las actividades hechas por el grupo a través de Internet fueron validadas de diferentes maneras por la profesora. En algunos casos, un representante del grupo que era seleccionado al azar, debía responder preguntas relacionadas con la tarea y la nota que él obtuviera correspondía a la nota del grupo. En otras sesiones, la tarea la validaba todo el grupo en conjunto trabajando sobre una actividad. Las variables independientes fueron la composición del grupo, la naturaleza de la tarea, el rendimiento académico del semestre anterior, y la zona de procedencia; las variables dependientes fueron el rendimiento académico logrado y la

satisfacción personal. Finalizada la investigación se verificó una mejora del rendimiento estudiantil, enriquecimiento del aprendizaje y desarrollo de habilidades de comunicación, liderazgo, manejo de conflictos, etc. Las relaciones sociales y de amistad influyeron positivamente en la construcción de conocimiento de esta comunidad.

Palabras claves: Aprendizaje colaborativo, grupo de trabajo, teoría de la actividad.

Abstract

With the purpose of attenuating the low student yield and of adapting us to the new styles of education, it was developed an experience of Colaborativo Learning using the Tic's in a subject of the Basic Cycle of Engineering. The strategy of collaborative learning as education tool is sustained in two theories of the learning that are complemented: the Constructivism Theory (theory of social learning, Bandura) and the Activity Theory (Engestron). The used methodology is a combination of the proposals by Felder, Johnson, Gross, Technological of Monterrey and the author. It was worked with a population of around 280 students, during two semesters consecutive. The students were grouped in equipment of four people so that they made tasks in the Virtual Classroom, which was constructed under the Moodle Platform. The essence of this investigation consisted of evaluating to the students in group form through electronic activities. All the activities done by the group through Internet were validated of different ways by the professor. In some cases, a representative of the group that was selected randomly had to

respond questions related to the task and the note that he obtained corresponded to the note of the group. In other sessions, the task altogether validated all the group working on an activity. independent variables were: composition of the group, nature of the task, academic yield of the previous semester and zone of origin; dependent variables were the academic yield and the personal satisfaction. Finalized the investigation, it was verified an

improvement of the student yield, enrichment of the learning and development of communication abilities, leadership, handling of conflicts, etc. The social bonds and of friendship between the members of the group demonstrated to be important in the construction of knowledge of this community.

Keywords: Collaborative learning, group work, activity theory.



Finanzas para Ingeniería, Una Experiencia Pedagógica Basada en Tecnologías de la Información

Diego Fernando Hernández, Mario Linares Vásquez y John Nelson García
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia)

Resumen

La necesidad de formación de ingenieros, con competencias orientadas a la proyección en el ámbito gerencial y estratégico, justifica la inclusión en los currículos de ingeniería, de contenidos de ciencias económicas y administrativas, tales como preparación y evaluación de proyectos, y las finanzas corporativas. El caso del curso de Finanzas aquí presentado es ofrecido a los estudiantes de ingeniería para cubrir esa necesidad; sin embargo, la manera de hacerlo no se limita a la enseñanza tradicional de los contenidos, sino que se acude a una pedagogía innovadora, en cuanto a que utiliza un esquema de aprendizaje activo y colaborativo. Se ha demostrado además que con esta forma innovadora de impartir la docencia, no solo se logra el objetivo de formación ingenieros con visión y competencias gerenciales, sino que también, la calidad de esta formación es significativamente mejor a la obtenida con metodologías tradicionales de enseñanza. El aprendizaje activo y colaborativo produce valores agregados tales como aprender a trabajar en equipo y la posibilidad de trabajar en ambientes virtuales que permiten simular ambientes empresariales complejos, donde los estudiantes compiten y juegan roles gerenciales que les permite tomar decisiones

tal como si estuviese ocurriendo en una situación real de una organización.

Palabras claves: Finanzas, tecnologías, modelo.

Abstract

The need of engineering education to develop skills in management and strategy justifies the inclusion in the curriculum of engineering subjects related to economics and management sciences, such as project preparation and assessment and corporate finance. The case presented here is a finance course given to engineering students to satisfy these needs. The method differs slightly from conventional teaching as it is based on pedagogical innovation that uses an active and collaborative learning framework. The innovative teaching methodology demonstrates it is possible to develop engineers with business vision and management skills through the improvement of traditional methodologies. With active and collaborative learning engineering students are able to compete and work with others as well as use the virtual environment to simulate complex enterprises scenarios to train themselves in decision making and management.

Keywords: Finance, technologies, model.



Formación Pedagógica para Ingenieros Usando E-Learning

Juan Carlos Cruz Ardila

Universidad de San Buenaventura, Cali (Colombia)

Resumen

Se presenta una experiencia de formación pedagógica para docentes ingenieros usando estrategia e-learning. Es destacable las experiencias que vivenciaron el grupo de docentes manifestando diversos comportamientos. Desde no poder acceder a la herramienta virtual hasta llegar a cuestionar la teoría relacionada con la pedagogía, la didáctica y la educación. Se muestra una tabla donde se reúnen los comentarios recogidos desde tres aspectos: la plataforma, el contenido y la participación. La propuesta de Formación Pedagógica se desarrolla a partir de estrategias de educación virtual que dinamizan el uso de las TICs y las herramientas de interacción propias del e-learning como el chat, el foro, la evaluación y la consulta en línea. Está organizada en tres módulos (Educación, Pedagogía y Didáctica), que permiten entregar, de manera concreta y con postura crítica, los elementos esenciales de los que un ingeniero se debe apropiarse para desarrollar una docencia con responsabilidad. En cada módulo se exploran diferentes elementos en los que actualmente se suscribe la formación de ingenieros, con el atenuante que los docentes que participen puedan diferenciar y separar los elementos de formación actuales con los pasados. La propuesta pedagógica se apoya en la pedagogía crítica como fundamento clave para la formación del ingeniero del próximo decenio y como estrategia didáctica el uso de los medios virtuales de aprendizaje para buscar una mejor interacción docente-discente, facilitar el trabajo independiente del estudiante y flexibilizar la educación superior para alcanzar mayor participación de aquellos que no tienen acceso presencial a los centros educativos situados en las grandes urbes.

Se busca, a través de este trabajo, concientizar a los ingenieros docentes que es importante la formación pedagógica y didáctica y dinamizar la reflexión, para que desaparezcan los espacios de formación en ingeniería con las mismas estrategias empleadas hace veinte años con la existencia de un contexto que exige un cambio acelerado de paradigma educativo y pedagógico.

Palabras claves: E-learning, pedagogía, formación.

Abstract

This article presents a pedagogical education experience by using the strategy of e-learning to engineer-teachers. The experiences lived and the behaviors showed were remarkable: Since in some occasions it was not possible to have access to the virtual tool as well as the theory related to the pedagogy, the didactics and the education that was discussed. It is also shown a table where the comments made about the platform, the content and the participation has been collected. Based on virtual education strategies, the proposal about Pedagogical Forming has been developed, which promotes the use of TIC's and the interactions tools belonging to the e-learning such as chat, forum, evaluation and on-line consults. Education, pedagogy and didactics are the three modules that integrates the proposal, these modules let give, in a concrete and critical way, the essential elements that must be appropriated by an engineer in order to develop his/her teaching in a responsible form. Different current elements, in which the education of engineers is admitted, is explored in each module, taking into account that the

participant teachers has the ability to distinguish and to separate the elements of the current education with the past ones. The pedagogical proposal is supported on the critical theory as a key foundation to the education and the didactic strategy of the engineer of the next decade, as the use of the virtual means of learning in order to look for a better interaction teacher-student, as a facilitator of the student's independent work and as a flexible aspect of the superior education with the objective of reaching a bigger participation of those who do not have

opportunity to enter a educational center located in big cities. Through this work, is pretended to make the engineer teachers sensible of the importance of pedagogical and didactics education and in addition to strengthen of the reflection, in order to get rid of the strategies used twenty years ago in the education on engineering having in mind that the current context demands a faster change of the educative and pedagogical paradigm.

Keywords: E-learning, pedagogy, formation.



Herramienta Informática que Simula el Proceso Radiográfico de Uniones Soldadas

Luz Amparo Quintero, Jorge Suarez Suarez y
Ricardo Andrés Santamaría

Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga (Colombia)

Resumen

La radiografía industrial con rayos X es una técnica de inspección no destructiva de gran aplicación que, para una correcta ejecución, requiere de personal altamente capacitado tanto práctica como teóricamente.

Algunos inconvenientes que presenta este entrenamiento son el costo de los materiales, la energía y el tiempo empleados, además del deterioro de algunos equipos y el riesgo radiológico inherente a su uso. Estos problemas también se presentan en la academia, más concretamente en las instituciones que capacitan al estudiante para la aplicación de esta técnica.

Consientes de estas debilidades se planteó y ejecutó un proyecto apoyado en la TIC's, que se basa en la creación de una herramienta informática que asiste al estudiante durante su proceso de capacitación en la determinación de la sanidad de uniones soldadas; esto se logra con la simulación del proceso de inspección radiográfica con rayos X de piezas de acero y aluminio, y con la interpretación de los resultados obtenidos en forma de imágenes radiográficas.

Para la realización de este trabajo se empleó el lenguaje de programación MATLAB (*MatrixLaboratory*), ya que contiene una gran cantidad de funciones que permiten el procesamiento de información gráfica a partir de información numérica.

Esta herramienta informática llamada SimPRI (Simulación del Proceso de Radiografía Industrial) no pretende eliminar el empleo de los equipos reales, en cambio ayudaría al

estudiante a adquirir experiencia previa con el manejo de los equipos de rayos X y a interpretar imágenes radiográficas durante su curso de ensayos no destructivos, acelerando de esta manera su proceso de aprendizaje y aún así disminuyendo los costos.

Palabras claves: Defectología en soldadura, proceso radiográfico, simulación computarizada.

Abstract

Industrial radiography with X rays is a technique of non destructive inspection with great application, but in order to a correct execution it requires of highly capacitated people even practical as theoretically.

Some problems that this training presents are cost of material, energy and time consuming, in addition to the damage in some equipments and the radiological risk by its implementation. These problems exist in the academy too, especially on institutions that teach students for the application of this technique.

Because of this problems, it was established and executed a project supported by the TIC's, that is based on the creation of a computed tool that aids the students during their teaching process in determination of the soundness in welded joints; this is made with the simulation of the radiographic inspection with X rays on steel and aluminum specimens, and with the interpretation of the results as a radiographic image.

In order to make this computed tool, the programming language MATLAB (*Matrix*

Laboratory) was implemented because of its huge quantity of functions that allows the graphic information processing from numeric information.

This computed tool called SimPRI (Simulation of Radiographic Process) does not pretend to eliminate the application of real equipments, but it will help students to get

previous experience in X rays equipments handling and radiographic images interpreting during their non destructive testing course, speeding up their learning process and decreasing the costs of its implementation.

Keywords: Welding flaws, radiographic process, computed simulation.



Implementación de las TIC en la Formación de Ingenieros. Caso: Enseñanza de la Química

Diomedes Andrés Gómez Paternita

Fundación Universitaria del Área Andina y Centro de Investigación y Desarrollo Académico,
Bogotá (Colombia)

Resumen

Este trabajo reporta una experiencia de aula tendiente a valorar la incidencia de la incorporación de las TICs en el desarrollo de las competencias propuestas para el tecnólogo en ingeniería de alimentos de la Fundación Universitaria del Área Andina. La experiencia presentada surge en respuesta al reto de iniciar desde los primeros semestres del programa un trabajo sistemático para el desarrollo de competencias para la modelación, simulación de sistemas y procesos, la gestión de la innovación, la gestión de proyectos, y el desarrollo de productos y procesos. En este contexto, diseñamos un ambiente alternativo de trabajo en el aula el cual consistió en incorporar al curso de química general, el uso de tecnologías de la información en la resolución de problemas relacionados con el desarrollo de productos y procesos alimentarios, logrando excelentes resultados.

Mediante esta estrategia fue posible hacer que los contenidos típicos del área de química fueran apropiados en contextos específicos, garantizando además la implementación adecuada de la tecnología. Así por ejemplo, al encontrar que el análisis de las propiedades de compuestos químicos hace parte del proceso de producción y control de calidad de un producto alimenticio, los estudiantes le dieron sentido al contenido, valoraron la importancia de dominarlo y su vez aplicaron técnicas de medición, tecnologías computacionales, y normas técnicas propias del área de alimentos. De esta forma, se generó un ambiente de aprendizaje en el cual los contenidos disciplinares estaban orientados a las demandas de formación del ingeniero de alimentos.

Ahora bien, la implementación de herramientas tales como el Internet, las hojas de cálculo, el ISIS Draw y el 3D, en la clase de química además de hacerla más didáctica, la hizo más eficiente en cuanto al logro de los propósitos de formación y el avance en la apropiación de practicas de trabajo rutinarias para el ingeniero. Los estudiantes desarrollaron habilidades para la toma y análisis de datos, para la sistematización de resultados, para la experimentación y para la resolución de problemas.

Palabras claves: Enseñanza de las ciencias, tecnología educativa, TIC, resolución de problemas, competencias.

Abstract

This work reports an experience of classroom tends to value the incidence of the incorporation of the TIC's in development of propose competitions for food engineering technologist of the University Foundation of the Andean Area. The displayed experience arises in answer challenge to initiate from the first semesters a systematic work for the development of competitions for the modeling, simulation of systems and processes, management innovation, projects management, and product development and processes. In this context, we designed an alternative atmosphere of work in the classroom which consisted of incorporating to the course of general chemistry, the nourishing use of technologies of the information in the resolution of problems related to the product development and processes, obtaining excellent results. By means of this strategy it was possible to cause that the typical contents of the chemistry area were appropriate in specific

contexts, guaranteeing in addition the suitable implementation to the technology. Thus, for example when finding that the analysis of the chemical compound properties is part of production process and control of quality of a nutritional product, the students gave sense to the content, valued the importance of dominating it and its time, they applied computacionales techniques of measurement, technologies, and own practical standardses of the food area. Of this form a learning atmosphere was generated in which the contents you will discipline were oriented to the demands of formation of food engineer. However,

implementation of tools such as Internet, spreadsheets, ISIS Draw and 3D, in the chemistry class besides to make it more Didactics, made as soon as the profit of the intentions of formation and the advance in the routine appropriation more efficient of you practice of work for engineers. The students developed to abilities for taking and analysis of data, for systematization of results, experimentation and resolution of problems.

Keywords: Education of sciences, educative technology, TIC, resolution of problems, competitions.



Las Redes Académicas de Alta Velocidad: Soporte a la Formación de Ingenieros para el Nuevo Milenio

Dago Hernando Bedoya Ortiz y Luís Alejandro Flétscher Bocanegra
Universidad Católica Popular del Risaralda, Pereira (Colombia)

Resumen

La presente ponencia se estructura, como una socialización a la comunidad académica nacional, de los resultados del proyecto de investigación: "**Estado, desarrollo y perspectivas de las Redes Regionales Académicas de Alta Velocidad (RRAAV)**", inscrito en el Centro de Investigaciones de la Universidad Católica Popular del Risaralda, en el marco de la convocatoria interna 006 del 2006; proyecto que se encuentra actualmente, en estado de ejecución.

Por definición, una red es un conjunto de nodos interconectados, de esta manera, una Red Académica de Alta Velocidad (RAAV), es una red conformada por un conjunto de instituciones que deciden interconectarse a través de enlaces de comunicación de gran capacidad de transmisión, los cuales les permiten enviar y recibir información con altas tasas de transferencia de datos, buscando generar un entorno de colaboración guiado por un interés de desarrollo científico, académico e investigativo.

Más allá de ser un simple adelanto tecnológico, las RRAAV se convierten en protagonistas de los procesos de formación de los futuros profesionales en Ingeniería, ya que además de ser una excelente plataforma para el desarrollo de proyectos innovadores, ponen a disposición de quien las utiliza, herramientas de última generación que son soportadas por las facilidades de la Red, así como la posibilidad de acceder a información, profesionales especializados o recursos tecnológicos que no posee una institución en particular pero que están disponibles a través de otro de los miembros de la RRAAV.

Las RRAAV, se están convirtiendo en un importante motor para el avance de la ciencia y la tecnología en países desarrollados (tal es el caso de Geant en Europa, Internet 2 en Norte América y APAN en Asia y el Pacífico Sur). Impacto que puede manifestarse de igual forma en nuestro país, puesto que acerca los avances en ingeniería del mundo desarrollado a naciones en vía de alcanzar ese nivel de tecnificación.

De esta forma, la presente ponencia, plantea el panorama de acción que tendrán estas Redes en los procesos educativos, enfatizando en aquellas aplicaciones soportadas con tecnologías avanzadas, capaces de impactar la formación de Ingenieros, tanto al nivel académico, como en su entorno de desarrollo investigativo.

Palabras claves: Redes de alta velocidad, nuevas tecnologías aplicadas a la educación, nuevas tecnologías.

Abstract

The present article is structured as a socialization to the national academic community, of the results of the research project: "**Present, development and perspective of the Academic Regional High Speed Networks (ARHSN)**", from the Research center of the Universidad Católica Popular del Risaralda, based on the inner invitation 006 of the year 2006; project that is at the moment, in progress nowadays.

By definition, a network is a set of interconnected nodes, in this way, an Academic Regional High Speed Network

(ARHSN), is a network composed by a set of institutions that decide to get interconnected themselves through links of communication of great capacity of transmission, which allow them to send and receive information with high rates of data transfer, trying to generate an environment of collaboration guided by an interest of scientific, academic and investigative development.

More than being a simple technological advance, the ARHSN become protagonist of the processes of formation of the future professionals in Engineering, since out of being an excellent platform for the development of innovating projects, give those who use them, last generation tools that are supported by the easy operation of the Network, as well as the possibility to get information, specialized professionals or technological resources that an institution does not have but that are available through other of the members of the ARHSN.

It is in this way that the ARHSN are becoming an important support for the advance of Science and Technology in developed countries (so it is the case of Geant in Europe, Internet 2 in North America and APAN in Asia and South Pacific). This impact can be shown in the same way in our country since it approaches the advances in engineering to the developed world to nations that are trying to reach that level of automation.

In this way, this presentation proposes the action panorama which this networks will have in the educative processes, emphasizing in those applications supported by advanced technologies, able to impact the formation of Engineers, as much at the academic level, as in its fields of research development.

Keywords: High speed networks, new technologies applied to education, new technologies.



Materiales Educativos Computarizados (MEC) y Contexto: Otra Mirada para la Educación en Ingeniería

Sandra Anaya, Ulises Hernández y Miguel Corchuelo
Universidad del Cauca, Popayán (Colombia)

Resumen

El Estudio de Situaciones Problemáticas Contextualizadas - ESPC, es un concepto con el que se aspira a configurar escenarios y ambientes de aprendizaje interdisciplinarios a partir de la identificación de potencialidades y vacíos en las regiones. Estas a su vez se convierten en oportunidades para los procesos de formación. La experiencia acumulada por los grupos de investigación GEC y SEPA en este campo, proviene del trabajo de investigación desarrollado través de los proyectos "Propuesta curricular para la formación de ingenieros desde el enfoque en estudios CTS+I en la Universidad del Cauca" (Colciencias: 1103-11-16964), y "Modelo de conformación de una red de aprendizaje de las ciencias con enfoque CTS+I en la educación media" (Colciencias: 1103-11-17051).

La interacción social es un elemento importante para el desarrollo de estas propuestas y el uso de las TIC se convierte en una oportunidad para superar no solo obstáculos de tiempo y espacio, sino que en este caso, permite replantear la construcción de Materiales Educativos Computarizados - MEC, en sintonía con los propósitos de formación. Por lo general la elaboración de los MEC sucede de manera previa al desarrollo de los cursos, como cajas negras que aspiran a condiciones estándar de contenidos, ignorando tanto las características de los estudiantes como del contexto.

En este artículo se relata una perspectiva diferente en la que el MEC es el resultado del desarrollo del curso de Introducción a la Ingeniería. Responder a esta demanda exige

emplear contenidos flexibles que sean de fácil acceso para las comunidades educativas y puedan modificarse para ajustarse a las condiciones particulares de los ambientes de aprendizaje. La respuesta se halla en la concepción de contenidos libres, el uso tanto de formatos abiertos como de Software Libre. Para este caso en particular se han empleado FreeMind, Jclíc, OpenOffice, eXelearning y Reload.

Palabras claves: MEC, ESPC, software libre.

Abstract

The Study of Contextualized Problematic Situations - SCPS, is a concept with which one spires to form scenes and interdisciplinary atmospheres of learning from the identification of potentialities and emptinesses of the regions and that becomes opportunities for the formation processes. The accumulated experience by the reserching groups GEC and SEPA in this field, comes from the reserching work developed through the projects "Curricular Proposal for the formation of engineers from the approach in studies CTS+I in the University of Cauca" (Colciencias: 1103-11-16964), and "Model of conformation of a network of learning of sciences with approach CTS+I in the education average" (Colciencias: 1103-11-17051).

The social interaction is an important element for the development of these proposals and the use of the TIC become an opportunity to surpass not only time obstacles and space, but that in this case, allows to reframe the construction of Computerized Educative Materials - CEM, in syntony with the formation

intentions. Generally the elaboration of the MEC happens previously to courses development like black boxes that aspire to standard conditions of contents, ignoring so much the characteristics of the students like of the context.

In this article a different perspective is related in which the MEC is the result of courses development about Introduction to Engineering. To respond to this demands to

use flexible contents that are readily accessible for educative communities and can be modified to adjust to the particular conditions of learning atmospheres. The answer is in the conception of free contents, the use as much of opened formats as of Free Software. For this case, in individual FreeMind, Jclic, OpenOffice, eXelearning and Reload have been used.

Keywords: CEM, SCPS, free software.



Modelo de Ambiente Colaborativo de Aprendizaje Basado en Problemas para Cursos de Ingeniería

Amparo Saldarriaga Klinkert, Gloria Jiménez Gutiérrez, César Augusto Cháves Roldán, Jorge Orlando García Escobar, Gabriel Hernán Uribe Restrepo y Jovani Alberto Jiménez Builes
Universidad Nacional de Colombia, Medellín (Colombia)

Resumen

Las tecnologías informáticas y en especial la aparición y expansión de la red Internet han cambiado la forma de percibir, apreciar y aprender la realidad, dado que se sobrepasan los límites antes impuestos por la distancia, el tiempo y la cultura. Es así como asistimos a una revolución que solo encuentra un símil en la aparición de la imprenta y en la democratización de los flujos de información que ella originó.

Estas tecnologías conllevan, además, un cambio de esquemas en las formas y métodos de presentar, almacenar y comunicar la información y los conocimientos, ya que además de proveer un sustento para los métodos tradicionales de enseñanza se configuran en verdaderos laboratorios de experimentación e interacción entre productores y usuarios del conocimiento.

En este artículo se presenta un modelo de ambiente colaborativo de aprendizaje (CSCL) integrando la teoría del aprendizaje basado en problemas (PBL) para cursos de algoritmos y programación en ingeniería.

Palabras claves: Ambientes colaborativos de aprendizaje apoyados en computador, aprendizaje basado en problemas, algoritmos, programación, ingeniería.

Abstract

Computer technologies and, especially, the appearance and expansion of the Internet have changed the way of perceiving, estimating and learning the reality; these are exceeded the limits before imposed by distance, time and culture. We are present in a revolution that finds one similar in the appearance of press and in the democratization of information flows that it originated.

These technologies carry, in addition, a change of schemes in the forms and methods of showing, storing and communicating information and knowledge, beside providing a sustenance for traditional methods of teaching which are formed in real laboratories of experimentation and interaction between producers and users of knowledge.

In this article a collaborative atmosphere model appears of learning (CSCL) integrating the theory of the learning based on problems (PBL) for courses of algorithms and programming in engineering.

Keywords: Atmospheres collaborative of learning supported in computer, learning based on problems, algorithms and programming, engineering.



MS Excel® como Herramienta para la Simulación y la Enseñanza en Ingeniería Química

Jorge A. Velásquez J., Carlos A. Henao U., Germán C. Quintana M. y Andrés F. Merchán G.
Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín (Colombia)

Resumen

En la actualidad existen varios paquetes comerciales como HYSYS® y ASPEN PLUS® que permiten simular en forma realista una planta química. En general, estos paquetes son muy costosos y no revelan completamente al usuario aspectos tan importantes como las suposiciones en los que se basan los modelos. Sin embargo, empleando una herramienta de bajo costo como MS Excel® es posible construir y solucionar modelos de simulación que arrojan resultados equivalentes a los obtenidos por medio de simuladores comerciales. Para poder desarrollar simulaciones en Excel, deben utilizarse modelos matemáticos detallados de las operaciones unitarias, un complemento para el cálculo de las propiedades termodinámicas y una herramienta computacional diseñada para resolver los sistemas de ecuaciones altamente no lineales que involucran tales modelos. Este trabajo presenta, el complemento de Excel ThermoPRNRTL diseñado para calcular propiedades termodinámicas usando la ecuación de estado de Peng-Robinson y el modelo de actividad NRTL, el complemento de Excel HomoSolver diseñado para la solución de sistemas de ecuaciones no lineales mediante métodos homotópicos de continuidad y la aplicación de dichos complementos en la enseñanza de varios cursos del pregrado de ingeniería química como métodos numéricos, termodinámica, balances de materia y energía, operaciones de separación y diseño de procesos. El uso de estas herramientas implica que los cursos sean dictados en salas de cómputo utilizando el taller como una de las principales estrategias para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con esta

metodología se han logrado resolver problemas de mayor complejidad de manera más rápida y sencilla, se han podido utilizar modelos termodinámicos más complejos y por ende más realistas y se han presentado claramente al estudiante los modelos y suposiciones involucrados en la solución de estos problemas obteniendo soluciones equivalentes a las arrojadas por los paquetes de simulación comerciales. Se demuestra de esta manera que MS Excel® puede utilizarse tanto para la simulación de procesos químicos como para la enseñanza en ingeniería química.

Palabras claves: MS Excel®, simulación, ingeniería química.

Abstract

Nowadays there are commercial applications such as HYSYS® and ASPEN PLUS® that allows the user to simulate chemical plants in a very realistic way. Generally speaking, these applications are very expensive and do not indicate exactly the simplifications upon which the simulation models are based. However, using a low cost tool as MS Excel®, it is possible to build and solve simulation models that duplicate the results obtained using commercial simulators. In order to develop practical simulations in Excel®, engineers must use detailed mathematical models of unit operations, computer code for the calculation of thermodynamic properties, and a computational tool designed to solve the highly nonlinear equation systems involved in such models. This work presents the Excel add-in ThermoPR-NRTL designed to calculate thermodynamic properties using the Peng-

Robinson (PR) EOS and the NRTL activity model and the Excel add-in HomoSolver designed for the solution of non linear equation systems using homotopy continuation methods and their application in the chemical engineering courses like numerical methods, thermodynamics, mass and energy balances, separation process and process design. Use of these add-ins needs lectures in PC-rooms at which students practice simultaneously with teacher examples as pedagogical practice

for teaching-learning process. With this methodology it's possible to solve easy and quickly more difficult problems using realistic thermodynamic models, to show the suppositions involve in the models and obtain equivalent results to the show by commercial applications. By this way it is showed that MS Excel® can be used for process simulation and chemical engineering teaching.

Keywords: MS Excel®, simulation, chemical engineering.



Nuevas Tecnologías en el Aprendizaje de la Electrónica Digital

Juan Ángel Garza Garza, Rogelio G. Garza Rivera y Gabriel Martínez Alonso
Universidad Autónoma de Nuevo León. México (México)

Resumen

El presente trabajo describe las estrategias con el uso de Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTIC), así como sus resultados, para cumplir el propósito del curso de Electrónica Digital en el que el estudiante desarrolla la capacidad de análisis, diseño y síntesis de sistemas digitales aplicados a procesos y productos automáticos con el uso dispositivos electrónicos digitales de función fija y programables.

Las estrategias realizadas tienen como prioridad el desarrollo y evaluación de habilidades específicas del alumno para contribuir a su formación como futuro ingeniero con un Aprendizaje Significativo, de modo que le permita adaptarse rápidamente a las exigencias de industria.

Así mismo, para cumplir con los propósitos mencionados ha sido importante diseñar materiales y actividades individuales, replantear los criterios y procedimientos de evaluación, que aseguren la participación activa del estudiante, también se consideró la importancia del cambio en el rol del maestro y por supuesto aprovechar las ventajas de los recursos tecnológicos actuales en el diseño de sistemas digitales como lo son los lenguajes de programación de hardware y circuitos programables.

Una parte importante en el logro de objetivo es la motivación, ya que por medio de ella se puede convencer al estudiante que acepte el reto de vivir la experiencia de aprender y desarrollar habilidades, concluyendo con éxito las actividades y proyectos encomendados, esto se logra en el aula de clase con el apoyo de las nuevas tecnologías además de métodos y técnicas de aprendizaje activo.

Palabras claves: NTIC, aprendizaje activo, habilidades.

Abstract

The present work describes strategies with the use of New Technologies of Information and Communication (NTIC) use, as well as its results, to fulfill the intention of the course of Digital Electronics in which the student develops the analysis capacity, design and synthesis of digital systems applied to processes and automatic products with the use digital electronics of function fixes and programmable. The made strategies have as priority the development and evaluation of specific abilities of student to contribute to his formation as engineer future with a Significant Learning, so that it allows him to adapt quickly to the exigencies of industry. Also, to fulfill the mentioned intentions it has been important to design material and individual activities, to reframe the criteria and procedures of evaluation, that assure the active participation the student, also the importance of change in teacher roll and taking advantage of technological resources in design of digital systems was considered as they are it the programmable programming languages of hardware and circuits. Part important in it of objective is motivation, since by means of it the student can be convinced who accepts the challenge to live the experience to learn and to develop to abilities, concluding successfully the entrusted activities and projects, this is obtained in the classroom of class with the support of the new technologies in addition to methods and techniques of active learning.

Keywords: NTIC, active learning, abilities.

Primeras Experiencias con Aulas Multimedia para la Enseñanza en Ingeniería

Irene Patricia Valdez y Alfaro, Bernardo Frontana de la Cruz y Marco Antonio Gómez Ramírez
Universidad Nacional Autónoma de México, México (México)

Resumen

Las tendencias actuales en el mundo se encaminan hacia un uso más intenso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) para la enseñanza y el aprendizaje, por ello, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se planteó un proyecto de modernización de salones para el mejoramiento de los procesos educativos. Bajo este proyecto se instalaron quince salones como "Aulas Multimedia" que cuentan con computadora para el profesor, pizarrón digital, video proyector, sistema de sonido, acceso directo a Internet para el profesor y red inalámbrica para los alumnos. Los quince salones empezaron a operar en febrero de 2007.

Entre las ventajas más inmediatas están: el profesor puede impartir su clase en el pizarrón digital y guardar la sesión completa para luego publicarla en Internet, en sitios web docentes que la universidad les ofrece; durante la clase hacer uso de material que ya existe disponible en miles de sitios de Internet (como simuladores de modelos matemáticos y físicos); los alumnos pueden llevar su computadora portátil y tener acceso inmediato al material que el profesor está utilizando. Entre las primeras experiencias que comentaremos en la ponencia podemos citar: las actitudes de los alumnos y los profesores ante los nuevos métodos de enseñanza, el impacto en el aprendizaje significativo; la capacitación que requieren los profesores, sobre todo aquellos con cierta antigüedad y resistencia al cambio; y el control de la seguridad sobre el equipo instalado en cada salón, que se vuelve crítico en una universidad pública y con población estudiantil muy grande.

Palabras claves: Enseñanza, aulas multimedia.

Abstract

The new tendencies in the world are being directed towards to an intense use of the new Technologies of the Information and the Communication (TIC's) for education and learning, therefore, in the Engineering Faculty of the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) considered a project of Modernization of classrooms for the improvement of the educational processes. Under this project there were installed fifteen classrooms like "Multimedia Classrooms" that count with a computer for the teacher, digital blackboard, video projector, sound system, Internet direct access for the teacher and wireless network for the students. The fifteen classrooms began to operate on February 2007.

In the immediate advantages are: the teacher can give his class in the digital blackboard and keep the complete session in order to publish it on the Internet, in educational Web sites that the university offers to them; during the class to use of the material that already exists available in thousands of web sites (like simulators of mathematical and physical models); the students can take their portable computer and have immediate access to the material that the teacher is using. In the first experiences that we will comment in the presentation we can mention: the attitudes of the students and the teachers about the new educational methods, the impact about the significant learning; the capacitation that requires the teachers, mainly those with certain antiquity and resistance to the change; and the control of the security of the equipment installed in each classroom, that becomes critical in a public university with a big student population.

Keywords: Education, multimedia classroom.

Recreación de Escenarios Productivos en Ambientes Lúdicos como Metodología para la Enseñanza de la Ingeniería Aplicada en el Programa de Ingeniería Industrial

Juan Ángel Chica Urzola y Luís Enrique Mercado Hoyos
Universidad de Córdoba, Montería (Colombia)

Resumen

La Ingeniería Industrial como programa académico, forma profesionales que desarrollan competencias laborales en escenarios empresariales. Esto exige contar con espacios donde se puedan simular estos escenarios sin generar costos e inversiones elevadas. Es así, como mediante la recreación de ambientes industriales se simula la dinámica empresarial y se genera el ambiente propicio para la aplicación de los conceptos técnicos, propios de la ingeniería industrial y los procesos de creación y evaluación de estrategias, toma de decisiones y negociación y solución de conflictos permitiendo la integración entre el ser, el saber y el hacer. Estas metodologías alternativas hacen que el proceso pedagógico alcance de forma más eficiente y eficaz el objetivo de formación de destrezas y competencias globales como son innovar procesos, productos y servicios con base en criterios de competitividad organizacional; gestionar la producción de bienes y servicios con criterios de calidad, productividad y oportunidad y diseñar, gestionar y gerenciar las operaciones a niveles estratégicos, tácticos y operativos.

Palabras claves: Simulación, lúdica, metodología de enseñanza.

Abstract

Industrial Engineering, as an academic program, forms professionals who develop labor competitions in enterprise scenes. This demands to count on spaces where these scenes without generating costs and high investments can be simulated. It is thus, as by means of the industrial atmosphere recreation enterprise dynamics is simulated and the propitious atmosphere for the application of the technical, own concepts of industrial engineering and the processes of creation and evaluation of strategies is generated, decision making and negotiation and conflict resolution allowing integration between the being, the knowledge and doing. These alternative methodologies make that the pedagogical process reaches of more efficient and effective form the global objective of formation of skills and competitions as they are to innovate processes, products and services with base in criteria of organizational competitiveness; to manage the production of goods and services with quality criteria, productivity and opportunity and to design, to manage and to administer the operations at strategic, tactical and operative levels.

Keywords: Simulation, playful, methodology of education.



Sistema Multiagente para la Adaptación de Contenido Web (SMAW)

Jeirny Vélez Ramos

Universidad Pontificia Bolivariana, Montería (Colombia)

Ramon Fabregat Gesa, David Huerva, Sam Steen y Pieter Willemsen

Universidad de Girona, Girona (España)

Resumen

La educación ha visto en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (ICT, Information and communication Technology) una herramienta para lograr mejores resultados en los procesos inherentes a ella. Un ejemplo de uso de las ICT en la educación son los Sistemas Hipermedia Adaptativos (AHS, Adaptive Hypermedia System). Estos sistemas han hecho posible una serie de desarrollos orientados a la entrega de material hipermedia educativo adaptado a las características del usuario. Además el desarrollo de las redes de computadores, trasladó el escenario de interacción a la Web, encontrando de esta manera otras variantes de tales sistemas.

Una falla importante encontrada en los AHS que hemos revisado es la falta de integración entre variables de contexto y características del usuario, pues consideramos que la heterogeneidad tecnológica (usuarios accediendo a través de diferentes dispositivos de acceso, con redes y ancho de banda diferentes, entre otros) para acceder a un mismo contenido Web, es un aspecto que hay que tener en cuenta si queremos crear AHS efectivos.

Por otra parte, la tecnología de los Sistemas Multi-Agentes (MAS, Multi-Agent Systems) ha abierto posibilidades para mejorar los AHS, al incorporarles las características propias de un agente, por ejemplo autonomía y flexibilidad. Algunos trabajos han logrado resultados experimentales satisfactorios haciendo uso de la tecnología MAS en entornos educativos.

Considerando los planteamientos anteriores hemos logrado adaptaciones de contenido

Web que tienen en cuenta las características tecnológicas de los dispositivos [6] y trabajamos actualmente en el mejoramiento de dicho sistema a través de la incorporación de variables que permitan tener en cuenta estilos de aprendizaje del estudiante. Las pruebas y la valoración de resultados de este proyecto se realizarán con estudiantes de Ingeniería Informática de la Universidad Pontificia Bolivariana Montería durante el primer semestre de 2008. Se espera con ello poder mostrar las ventajas de la unión de estas dos tecnologías en el mejoramiento de la efectividad de las ICT en los procesos educativos en el ámbito de la ingeniería.

Palabras claves: Sistemas hipermedia adaptativos, sistemas multi-agentes, entornos de aprendizaje virtual.

Abstract

The education has seen in the Information and Communications Technology (ICT) a tool to obtain better results in its inherent processes. An example of use of the ICT in the education is the Adaptive Hypermedia Systems (AHS)!. These systems have made possible a series of developments oriented to the delivery of educative hypermedia material adapted to the characteristics of the user. In addition, the development to of computers networks transferred the scene of interaction to the Web, finding this way other variants of such systems.

An important fault found in the AHS that we have reviewed is the lack of integration between context variables and characteristics of the user, because we considered that the technological heterogeneity (users acceding

from different networks, with different bandwidth and access devices among others) to accede to a same Web content, are an aspect that have to consider if we want to obtain an AHS effective.

On the other hand, the technology of the Multi-Agents Systems (MAS) has opened possibilities for the improvement of the AHS, when incorporating to them characteristic own of an agent, autonomy and flexibility, among others. Some works have obtained satisfactory experimental results making use of the MAS technology in educative environments.

Considering the previous expositions, we have obtained adaptations of Web content that

take into account technological characteristic of the devices and working at the moment in the improvement of this system through the incorporation of variables that allow considering learning styles of the student. The tests and the valuation of results of this project will be made with students of systems engineering of the Universidad Pontificia Bolivariana, in Montería city during the first semester of 2008. It is hoped with it to be able to show the advantages of the union of these two technologies in the improvement of the effectiveness of the ICT in the educative processes in the engineering.

Keywords: Adaptive hypermedia system, multi-agents system, virtual learning environment.



Una Experiencia con Modalidad a Distancia en la Enseñanza Universitaria de Grado

Daniel Fernández y Mónica Guitart

Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza (Argentina)

Resumen

En el presente trabajo se exponen los resultados de un estudio experimental realizado, por uno de los equipos de investigación perteneciente a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo, en la provincia de Mendoza, República Argentina, durante el año 2006. La experiencia se refiere a la implementación del Proyecto Aula Virtual de Estadística, concebida como una dimensión del espacio en la que la educación a distancia no prescinde del docente, ni deja de lado la relación profesor-alumno y posiciona a la tecnología como el nexo que facilita la relación creativa entre educación y virtualidad. El objetivo fue desarrollar una propuesta educativa con modalidad a distancia para el curso de Probabilidad y Estadística en carreras de Ingeniería.

En una etapa preliminar, se trabajó en la capacitación de tutores, definición del perfil del destinatario del curso, producción de medios y materiales, determinación del volumen de trabajo del estudiante y en la sensibilización y preselección de los sujetos de la muestra.

La experiencia se realizó con una muestra voluntaria de alumnos (36) que cursaron en la modalidad a distancia (grupo experimental). Durante el desarrollo, se midieron una serie de indicadores (entre ellos, calificaciones, porcentaje de respuestas correctas en las variables didácticas definidas, horas de estudio y de trabajo independiente), a fin de realizar un análisis comparativo con los alumnos que, paralelamente, cursaron la asignatura en la modalidad presencial (grupo control).

Los resultados mostraron que los estudiantes que cursaron en la modalidad a distancia, en general, lograron resultados iguales o mejores que los de la modalidad presencial. Para probarlo, se realizó un análisis estadístico comparativo entre las calificaciones históricas y las registradas durante el proceso de la experiencia. También, se encontró una disminución significativa del volumen de trabajo en los alumnos del grupo experimental.

Actualmente, se avanza en el estudio para implementar la propuesta con todos los alumnos de la asignatura (240), en las condiciones más convenientes y con trayectos de formación alternativos, más libres en tiempo y espacio.

Palabras claves: Modalidad a distancia, enseñanza universitaria, probabilidad y estadística, ingeniería.

Abstract

In the present work, the results of an experimental study made in 2006 are exposed by one of the research teams belonging to the Faculty of Engineering of the Universidad Nacional de Cuyo, province of Mendoza, Argentine Republic, referred to the implementation of the Virtual Course of Statistic Project, conceived as a dimension of the space, in which the distance education does not exclude the teacher, without disregarding the professor-student relation and positioning technology as the nexus that facilitates the creative relation between education and virtuality. The objective was to develop an educative proposal with distance modality for the course of Probability and Statistic in Engineering careers.

In a preliminary stage, its worked in the qualification of tutors, definition of the profile of the receiver of the course, media production and materials, determination of the volume of work of the student and in the sensitization and preselection of the individuals of the sample.

The experience was made with a voluntary sample of students (36) who attended in the distance modality (experimental group). During the development, a series of indicators was mensurate (i.e. qualifications, percentage of correct answers in the didactic variables defined, hours of study and hours of independent work), in order to make a comparative analysis with the students who, parallelly, attended the sujet in the presential modality (control group).

The results showed that the students who attended in the distance modality, in general,

obtained equal or better results than those of the presential modality. In order to prove it, a comparative statistical analysis between the historical qualifications and the registered ones was made during the process of the experience.

A significant diminution of the volume of work in the students of the experimental group also was found. Moreover, the analysis of the number of accesses to the virtual campus showed a direct association between this variable and the situation reached by the students who finished the course.

Nowadays, it is advanced in the study to implement the proposal with all the students of the sujet (240), in the most advisable conditions and with alternative path of formation, freer in time and space.

Keywords: Distance modality, education in degree careers, probability and statistic, engineering.



Una Solución Moderna e Integral al Problema de Enseñar Programación

Jorge Villalobos, Rubby Casallas y Milena Vela
Universidad de Los Andes, Bogotá (Colombia)

Resumen

Las dificultades en la enseñanza de la programación a los ingenieros de todas las disciplinas ha sido un tema recurrente en los últimos veinte años, tanto en el país como en el mundo entero. Numerosas soluciones han sido propuestas a lo largo del tiempo, sin que ninguna resulte realmente efectiva. A los problemas de motivación de los estudiantes se une la falta de un estudio a fondo de las habilidades reales que deben adquirir los estudiantes, reduciendo los cursos a un recorrido por las estructuras sintácticas de un lenguaje de programación. Este artículo presenta una nueva aproximación al problema, en la cual se mezcla un sólido marco conceptual y una novedosa propuesta pedagógica, apoyada por una gran variedad de recursos y herramientas construidos en el marco del proyecto CUPi2. Se hará un recorrido por los principales aspectos del modelo propuesto, haciendo énfasis en cuatro elementos que consideramos han sido fundamentales en el éxito del trabajo: el aprendizaje incremental, el modelo de aprendizaje basado en problemas, el uso de herramientas computacionales de apoyo y la comunidad de aprendizaje de profesores. Al final del artículo se hace un breve resumen de los principales resultados obtenidos.

Palabras claves: Programación, aprendizaje activo, enseñanza apoyada en las TIC.

Abstract

The difficulties teaching and learning computer programming have been a worldwide recurrent topic for the last twenty years. The community of computer science educators has proposed a vast number of approaches but, unfortunately, none of them has been truly effective. To the motivational issues suffered by the students, we have to add the absence of a serious study regarding the skills and abilities they have to develop, causing the organization of the programming courses reduced to a follow up of the syntax of a particular programming language. This paper presents a new approach to tackle the problem; it is based on a solid conceptual framework and a novel pedagogical methodology, supported by a series of materials and tools that were built in the context of the Cupi2 project. We explain the main aspects of the proposed model focusing on four elements that we consider as fundamentals to the success of this work: incremental learning, problem-based learning, the use of computational tools to support the model and the learning/teaching community we have built. At the end of the paper, we summarize the major results obtained so far.

Keywords: Programming, active learning, teaching / learning supported by ICTs.



Uso de Técnicas de Inteligencia Artificial en Ambientes Distribuidos de Enseñanza / Aprendizaje

Demetrio Arturo Ovalle Carranza y Jovani Alberto Jiménez Builes
Universidad Nacional de Colombia, Medellín (Colombia)

Resumen

En este artículo se presenta un ambiente inteligente distribuido de enseñanza y de aprendizaje, usando las técnicas de la inteligencia artificial denominadas razonamiento basado en casos (CBR) y planificación instruccional (IP). El ambiente fue modelado utilizando el abordaje de los sistemas multi-agente, el cual le suministra al ambiente las características de adaptabilidad, autonomía y flexibilidad. El modelo pedagógico del ambiente se fundamenta en los paradigmas del conductismo, cognitivismo e histórico-social.

Palabras claves: Inteligencia artificial, ingeniería, sistemas multi-agente, ambientes inteligentes distribuidos de

enseñanza - aprendizaje, razonamiento basado en casos.

Abstract

In this article an intelligent atmosphere distributed of education and learning appears, using the techniques of the artificial intelligence denominated reasoning based on cases (NBC) and instructional planning (IP). The atmosphere was modeling using the boarding of the systems multi-agent, it provides to the atmosphere the characteristics of adaptability, autonomy and flexibility to him.

Keywords: Artificial intelligence, engineering, multi systems-agent, intelligent atmospheres distributed of education-learning, reasoning based on cases.



Utilización de Objetos de Aprendizaje en la Asignatura de Cálculo Diferencial

Alejandra Vargas Espinoza de los Monteros

Universidad Nacional Autónoma de México, México (México)

Resumen

En la Facultad de Ingeniería de la UNAM, en el área de matemáticas se tiene un gran interés por crear materiales que apoyen la labor docente y además permitan que el alumno no sea un simple espectador, sino también participe en la construcción de su propio conocimiento. En matemáticas es donde se tienen los más altos índices de reprobación, por lo que al crear alternativas de apoyo a la enseñanza y aprendizaje se busca elevar los índices de aprobación.

En el presente trabajo se comparte la experiencia de haber desarrollado varios objetos de aprendizaje en distintas modalidades como son: sonido, video, texto e interacción, mismos que al combinarse permitieron construir una lección que sirve de apoyo tanto al docente al momento de desarrollar su clase en forma presencial, como al alumno que puede tener acceso a la lección fuera del aula. Una gran ventaja es que al desarrollarse por separado los objetos de aprendizaje, éstos pueden modificarse por separado y ser integrarlos a la lección posteriormente o inclusive añadir más objetos de aprendizaje de considerarse necesario. Uno de los objetos de aprendizaje diseñados es el que permite la interacción con el alumno, ya que éste puede realizar una autoevaluación y recibir retroalimentación de forma inmediata. Para la construcción de los objetos de aprendizaje se tomaron en consideración los aspectos básicos del diseño instruccional para elaborar materiales u objetos que permitan utilizarse con el apoyo de la computadora.

En la Facultad de Ingeniería de la UNAM, se cuenta con aulas inteligentes que fomentan

el uso de las TIC ya que cuentan con pizarrón electrónico, computadora, cañón y bocinas que permiten el uso de recursos multimedia para la presentación de los materiales creados, además de la interacción en clase con los alumnos.

Con el uso de los objetos de aprendizaje, el alumno ha mostrado un creciente interés por asistir a clase, por participar e inclusive por aportar ideas que enriquezcan los materiales presentados, y por otro lado está superando sus deficiencias al llevar a cabo con éxito tareas, ejercicios e inclusive exámenes mejorando considerablemente sus calificaciones.

Palabras claves: Objeto de aprendizaje, límites y teoría de Gagné.

Abstract

In the Engineering Faculty, of UNAM particularly in the mathematics area, people have a great interest in creating materials which support the teaching activity and also allow the student not to be just a spectator but also to be responsible place in the construction of his own knowledge. It is in mathematics area where also the higher levels of failure are obtained, that is why, creating new alternatives of support teaching and learning can help to overcome the failure levels.

Through this work we share the experience of having developed several learning objects in different ways, such as: video, sound, text and interaction. These elements when combined let us build a lesson that helps for supporting not only the teacher and the student at the moment of the class with their

direct contact, but also the student that can have access to the lesson outside the class. A great advantage is that when creating the learning objects are created separated from each other, these objects can also be modified on their own and then can be integrated to the lesson or even add more objects if considered necessary. One of the new learning tools is that allows the interaction with the student; these objects can allow the student to an auto evaluation and receive feedback immediately. For the creation of the learning objects the basic aspects of the instructional design were considered so that these objects could be used with the help of the computer.

In the Engineering Faculty of the UNAM, there are several intelligent classrooms which allow support taking advantage of the communication and information technology

because they are equipped with electronic boards, computers, projector and speakers that allow using multimedia resources to present the created materials and also the interaction between teacher and student during the class.

Using the learning tools, the student has shown a great and increasing interest in their class assistance, participating and also giving important opinions and ideas that can enrich the presented materials, in addition, the student is overcoming the problems of homework, exercises and even their exams, as a result, the student is greatly improving his grades and with this, his knowledge.

Keywords: Learning objects, limits and Gagné theory.



Listado de Autores. Temática 2. Avances en la formación de ingenieros con el apoyo de las tecnologías de información y comunicación (TIC)

	Trabajo	Autores	Institución	Dirección	Ciudad	Teléfono	Fax	e-mail
T2-041	A Utilização do Projeto Multimídia e do Portal Universitário como Recursos Didáticos no Ensino na Engenharia	Edson Pedro Ferlin, Marcos José Tozzi	Unicenp – Centro Universitário Positivo	Rue Prof. Pedro V. P. de Souza, 5300 - CEP 81280-330	Curitiba (Brasil)	55 (41) 3317-3036	55 (41) 3317-3034	ferlin@unicenp.edu.br
T2-004	Análisis del Desarrollo de Competencias desde la Enseñanza Asistida por Computador	Douglas J. Hurtado Carmona	Fundación Universitaria San Martín		Barranquilla	3599595		douglesh@yahoo.com.mx; dhurtado@sanmartinbaq.edu.co
T2-023	Aprendizaje por Exploración en Ingeniería	César Pérez Córdova, Farzad Absari Rezvani, Sofía García Morales	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	11 B Sur 5330 Colonia Prados Agua Azul CP 7243D Puebla Pue.	Puebla	01 22 29 55 00 extensiones 7610/7620, 01 22 40 33 49		cesarperezcordova@hotmail.com
T2-034	AVAS como Apoyo al Tiempo de Trabajo Independiente en Ingeniería de Sistemas	Anivar Chaves, Armando Muñoz, José María Muñoz y Sixto Campaña	Institución Universitaria CESMAG		Pasto	7216535 Ext. 240	7216535	mujose@iucsmag.edu.co
T2-015	Curso Virtual en Electricidad	José Manuel Sarabia Serrano	Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla"	Bosque Sector Isla de Manzanillo	Cartagena	6694323 Ext. 195		ingsarabia@gmail.com
T2-028	Elaboración de una Página Web en el Área de Radiografía Industrial	Alvaro Guiroga Correa, Luz Amparo Quintero, Gustavo Alexis Duarte, Jorge Arturo Perez Bernal	Universidad Industrial de Santander	Carrera 27 Calle 9na Ciudad Universitaria	Bucaramanga	6320471	6320471	luzquint@uis.edu.co
T2-012	Enseñanza de la Asignatura "Motores de Combustión Interna [Mci]" Aplicando las TIC	Edgar Enrique Vergara Verbel	Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla"	Bosque Isla Manzanillo	Cartagena	6694124	6694124	eew@enap.edu.co
T2-051	Evaluación de Entornos Virtuales para la Simulación de Máquinas CNC	Hidalgo M.A, Cardona J.D, Rojas F.A, Castan H.J	Universidad Autónoma de Occidente, Universidad de Los Andes, Universidad Pontificia de Salamanca		Cali	3188000 Ext. 11330-11368	5553911	mahidalgo@uao.edu.co, jcardona@uao.edu.co, ferojas@uniandes.edu.co, hector.castan@upsam.net
T2-002	Experiencia de Aprendizaje en Integración de Procesos Empresariales a través del Uso de un Sistema ERP	Santiago Aguirre Mayonga	Pontificia Universidad Javeriana	Cra. 7ma No. 40-62 Edificio 11 Piso 3	Bogotá	3203820 Ext. 5297	3208155	saguirre@javeriana.edu.co
T2-017	Experiencia Piloto de Aprendizaje Colaborativo en Ingeniería (Evaluación por Grupos)	Laura Guerra T.	Universidad de Carabobo	Bárbula, Nagueagua, Valencia, Venezuela	Valencia (Venezuela)	58-0241-8668415	58-0241-8668415	lguerra@uc.edu.ve, lguerra14@gmail.com
T2-038	Finanzas para Ingeniería, una Experiencia Pedagógica Basada en Tecnologías de la Información	Diego Fernando Hernández, Mario Linares Vásquez, John Nelson García	Universidad Nacional de Colombia	Ciudad Universitaria (Cra 3D N 45-03), Edificio 401 oficina 201	Bogotá	316 51 82	316 51 84	ingarcian@unal.edu.co; mlinaresv@unal.edu.co; dfhernandez@unal.edu.co
T2-018	Formación Pedagógica para Ingenieros Usando E-learning	Juan Carlos Cruz Ardila	Universidad de San Buenaventura	Dirección: Avenida 10 de mayo, La Umbría, vía a Pance	Cali	318 22 26, 552 67 31	555 20 06	jccruz@usb.edu.co
T2-003	Herramienta Informática que Simula el Proceso Radiográfico de Uniones Soldadas	Luz Amparo Quintero, Ricardo Santamaría, Jorge Suárez	Universidad Industrial de Santander	Carrera 27 Calle 9na Ciudad Universitaria	Bucaramanga	6320471	6320471	luzquint@uis.edu.co; rasantamariat@gmail.com
T2-022	Implementación de las TIC en la Formación de Ingenieros: Caso Enseñanza de la Química	Diomedes Andrés Gómez Patemina	Fundación Universitaria del Área Andina	Calle 163 No. 54 C 34	Bogotá	6 733255 y 310 8020454		diomedesandres@gmail.com
T2-026	Las Redes Académicas de Alta Velocidad: Soporte a la Formación de Ingenieros para el Nuevo Milenio	Dago Hernando Bedoya, Luis Alejandro Flétschar Bocanegra	Universidad Católica Popular del Risaralda	Kra. 21 N. 49 - 95 Av. de las Américas	Pereira	3127722 Ext. 135	3127722	dago@ucpr.edu.co; luisf@ucpr.edu.co

Código	Trabajo	Investigador	Institución	Dirección	Ciudad	Teléfono	Fax	e-mail
T2-031	MEC'S y Contexto: Otra Mirada para la Educación en Ingeniería	Ulises Hernández, Sandra Anaya, Miguel Corchuelo	Universidad del Cauca		Popayán	8209832	8209832	ulises@unicauca.edu.co; sanaya@unicauca.edu.co; micorcho@unicauca.edu.co; mhcorchuelo@iered.org
T2-052	Modelo de Ambiente Colaborativo de Aprendizaje Basado en Problemas para Cursos de Ingeniería	Amparo Selderraiga Klinkert, Gloria Jiménez Gutiérrez, Cesar Augusto Chaves Roldán, Jorge Orlando García Escobar, Gabriel Hernán Uribe Restrepo, Jovani Alberto Jiménez Builes	Universidad Nacional de Colombia	Carrera 80 Nro. 65-223, Oficina 309, Bloque MB-A, Facultad de Minas	Medellín	4255222	4255365, 2341002	compedminas@unalmed.edu.co
T2-010	MS Excel como Herramienta para la Simulación y la Enseñanza en Ingeniería Química	Jorge A. Velásquez J., Carlos A. Henao U., Germán C. Quintana M., Andrés F. Merchán G.	Universidad Pontificia Bolivariana	Cq. 1 No. 70-01 Bloque 11	Medellín	4159020	4118779	jorge.velasquezj@upb.edu.co
T2-005	Nuevas Tecnologías en el Aprendizaje de la Electrónica Digital	Juan Angel Garza Garza, Rogelio G. Garza Rivera, Gabriel Martínez Alonso	Universidad Autónoma de Nuevo León		México	(0181) 8329-4020	(0181) 83 32 0904	jagarza@uanl.mx
T2-029	Primeras Experiencia con Aules Multimedia para la Enseñanza en Ingeniería	Irene Patricia Valdez Y Alfaro, Marco Antonio Gómez Ramírez, Bernardo Frontana De La Cruz	Universidad Nacional Autónoma de México	Av. Universidad 3000, Circuito exterior sin número, Col. Cd. Universitaria	México	(90 52 55) 56-22-81-95	(90 52 55) 56-22-81-95	irenev@servidor.unam.mx; marcog@servidor.unam.mx; frontana@servidor.unam.mx
T2-050	Recreación de Escenarios Productivos en Ambientes Lúdicos como Metodología para la Enseñanza de la Ingeniería Aplicada en el Programa de Ingeniería Industrial	Juan Ángel Chica Urzola - Luis Enrique Mercado Hoyos	Universidad de Córdoba	Carrera 6 No. 76 - 103	Montería	7860381 Ext. 209	7907850	jchicaurzola@sinu.unicordoba.edu.co
T2-001	Smaw Sistema Multiagente para la Adaptación de Contenido Web	Jeimy Vélez Remos, Ramón Fabregat Gesa, David Huerva, Sam Sæen, Pieter Willemsen	Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad de Girona	Km 8 Via Cereté, Edificio P-IV, Av. Luis Sentaló, s/n, 17071	Montería, Girona (ESP)	7860146 ext. 201, (34) 972 418 484	7860912, (34) 972 418 098	jeimy@upbmonteria.edu.co; jeimy@eia.udg.es; ramon@eia.udg.es
T2-009	Una Experiencia con Modalidad a Distancia en la Enseñanza Universitaria de Grado	Daniel Fernández y Mónica Guitart	Universidad Nacional de Cuyo	Centro Universitario (M5502KFA)	Mendoza	54 261 4494169 / 4494078	54 261 4380120	dfdez@uncu.edu.ar; dfdez@ciudad.com.ar
T2-011	Una Solución Moderna e Integral al Problema de Enseñar Programación	Jorge Villalobos, Rubby Casallas, Milena Vela	Universidad de Los Andes	K 1 No. 18A-10	Bogotá	332.43.26	332.43.15	jvillalo@uniandes.edu.co
T2-033	Uso de Técnicas de Inteligencia Artificial en Ambientes Distribuidos de Enseñanza / Aprendizaje	Demetrio Arturo Ovalle Carranza, Jovani Alberto Jiménez Builes	Universidad Nacional de Colombia	Carrera 80 Nro. 65-223, Oficina 309, Bloque MB-A, Facultad de Minas	Medellín	4255222	4255365, 2341002	jajimen1@unal.edu.co
T2-008	Utilización de Objetos de Aprendizaje en el Tema de Límites en la Asignatura Cálculo Diferencial	Alejandra Vargas Espinoza De Los Monteros	Universidad Nacional Autónoma de México	Pino 40-B, Colonia Lomas Quebradas, México, D. F. C. P. 10000	México	(55) 56-22-8154 y (55) 56-22-8065, domicilio: (55) 55 95-5706		alejandrav@correo.unam.mx; mitvar@hotmail.com

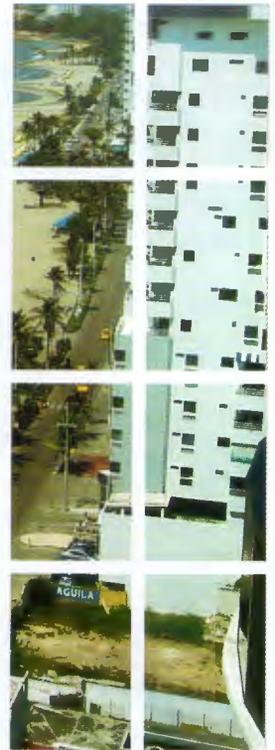
El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros



La enseñanza en los diversos niveles de formación asociados a la ingeniería (técnico, tecnológico, profesional y postgrados)

3

Teaching at the levels of education associated with engineering (Technical, Technological, Professional and Post-graduate)



Componente de Investigación en el Posgrado de Ingeniería

María Eugenia Guerrero Useda

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá (Colombia)

Resumen

El Decreto 1001 de 2006, que organiza la oferta de posgrados en Colombia, establece que los programas de especialización, maestría y doctorado deben contribuir, entre otros, a fortalecer las bases de la capacidad nacional para la generación, transferencia, apropiación y aplicación del conocimiento, y deben constituirse en espacio de renovación y actualización metodológica y científica. Con el propósito de cumplir estos requerimientos los programas de posgrado deben incorporar al currículo unos componentes específicos. Para aportar en esta materia, es importante diseñar y validar contenidos orientados a favorecer la formación metodológica del ingeniero, así como a favorecer el desarrollo de competencias para adelantar productivamente actividades de investigación, desarrollo e innovación. El trabajo con estudiantes de posgrados de ingeniería, además de permitir el pilotaje y validación de módulos especialmente diseñados para proveer herramientas conceptuales y metodológicas para soportar el trabajo investigativo del ingeniero, ha permitido identificar los núcleos conceptuales y procedimentales que son claves en el ejercicio de la ingeniería de desarrollo. Es así, como los conceptos de problema, de método y de proyecto se han identificado como ejes transversales del componente investigativo en ingeniería; mientras la gestión de información, el manejo de estándares, la documentación de proyectos, el diseño y la resolución de problemas, se identificaron como competencias claves para el ingeniero de desarrollo.

En este trabajo se presenta, de manera sintética, la estructura de un componente curricular orientado a favorecer la formación metodológica del ingeniero y el desarrollo de

competencias para la investigación. En el trabajo además de caracterizar cada uno de los núcleos conceptuales y procedimentales que se proponen como elementos estructurales del componente investigativo de los posgrados de ingeniería, presenta las estrategias metodológicas que se vienen implementando en las especializaciones de Diseño, construcción y conservación de vías y en Desarrollo y gerencia integral de proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería para lograr la apropiación de los núcleos conceptuales y procedimentales sugeridos. La implementación modular del componente investigativo aquí expuesto ha evidenciado grandes ventajas frente a los tradicionales cursos de metodología de la investigación, los cuales se quedan cortos respecto al desarrollo de competencias claves para el ingeniero de este siglo.

Palabras claves: Formación de ingenieros, investigación, desarrollo tecnológico.

Abstract

The Decree 1001 of 2006 that organizes the supply of post degrees in Colombia establishes that the programs of specialization, masters and doctorate must contribute among others, to fortify the bases of the national capacity for the generation, transference, appropriation and application of the knowledge, and must constitute in space of renovation and methodological and scientific update. In order to fulfill these requirements the programs of post degree must incorporate to curriculum specific components. In order to contribute in this matter, it is important to design and to validate oriented contents to favor the methodological formation of the engineer, as well as to favor the development of

competitions to advance investigation activities productively, development and innovation. The work with post degree students of engineering, besides to allow to the pilotage and validation of modules specially designed to provide conceptual and methodological tools to support the investigative work of the engineer, has allowed identifying the conceptual and procedural nuclei that are key in the exercise of the development engineering. It is thus, like the method, problem concepts and of project they have been identified like transverse axes of the investigative component in engineering; while the management of information, the handling of standards, the documentation of projects, the design and the resolution of problems, were identified like key competitions for the development engineer. In this work one appears, of synthetic way, the structure of a curricular component oriented to favor the methodological formation of the engineer and the development of competitions for the

investigation. In the work besides to characterize each one of the conceptual and procedural nuclei that set out like structural elements of the investigative component of the post degree ones of engineering, it presents/displays the methodological strategies which they come implementing in the specializations from Design, construction and developing conservation of routes and integral management of projects of the Colombian School of Engineering to obtain the appropriation of suggested the conceptual and procedural nuclei. The modular implementation of the investigative component exposed here has demonstrated great advantages as opposed to the traditional courses of methodology of the investigation, which remain short with respect to the development of key competitions for the engineer of this century.

Keywords: Formation of engineers, investigation, technological development.



Experiencia de Articulación y Nivelación para el Ingreso a Ingeniería

Liliana Medina de Jalile y Flavio Sergio Fama

Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca (Argentina)

Resumen

El ingreso a la Universidad y, en particular, a una carrera de Ingeniería, plantea a los alumnos aspirantes a ingresar diversos problemas uno de los cuales es la brecha existente entre la modalidad de estudio y profundidad de los conocimientos de matemática y física en la escuela media⁵, y su correspondiente en el primer año de las carreras. En Argentina, en general, la deserción en el primer año de estudios supera el 50% de los alumnos que ingresan, razón por la cual se diseñan sistemas de admisión que contemplan desde estrategias de aprendizaje y orientación profesional hasta el dominio de los conocimientos básicos de Matemática y Física.

La Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCa.), ubicada en el noroeste argentino, aplica desde el año 2004 un sistema de ingreso que contempla la preparación previa de los alumnos aspirantes durante el último cuatrimestre de la educación media, con modalidad semipresencial y con el apoyo de tutores especialmente formados para tal fin.

La modalidad no presencial, mediada a través de materiales especialmente diseñados, permite que el alumno destine al curso un período más prolongado de tiempo sin interferir con los horarios de clase del último año de enseñanza media y, lo que es más importante, promueve actividades intelectuales más próximas a los estudios universitarios como lo son la consulta bibliográfica, el estudio autónomo, y la interactividad con pares y docentes.

Los tutores se forman a partir de un Curso de Capacitación Docente de manera tal que se constituyan en verdaderos guías

orientadores de los alumnos en la experiencia de estudio autónomo y aprendizaje colaborativo, permitiéndoles modificar la actitud pasiva que caracteriza al estudiante de nivel medio para asumir el protagonismo en los aprendizajes que será la base de su formación profesional.

En el presente trabajo se exponen los ejes principales del programa de ingreso de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, y se exponen los resultados de la experiencia de cuatro años, factibles de compartir con otras instituciones de formación de ingenieros.

Palabras claves: Articulación, tutores, ingreso universitario.

Abstract

The Faculty of Technology and Applied Sciences in the National University of Catamarca (UNCa) located in the Northwest of Argentina, has developed a particular admission system since 2004. This system considers a previous training of applicant students during the last four month period in their Polimodal⁵ School, with part-time attendance modality monitored by tutors which are specially qualified to this aim.

Admission to University, especially to an Engineering career, poses different problems to applicant students. One of these problems is the existing gap between the modality students applied to their study together with the deepness of Mathematics and Physics knowledge at Polimodal School and their corresponding modality at their first year in University.

It's common in Argentina the abandonment of studies during this year - exceeding the 50 %

of applicant students. Due to this fact some admission systems are designed including from learning strategies, professional guidance to the mastering of Mathematics and Physics basic knowledge.

On the other hand, a non-attendance modality developed through specially designed materials allow students to devote longer periods to the course without interfering with the last year classes. Additionally, it promotes intellectual activities which are closer to academic studies, among these activities we have literature research, autonomous learning and their interaction with peers and tutors.

Tutors are prepared based on a Teacher Training Course, so they become true

facilitators on their students which are experiencing the autonomous study and the cooperative learning that help to change the passive attitude that characterizes a polimodal student to assume a significant role in the learning considered the basis of their professional formation.

The present research displays the main core of the admission program at the Faculty of Technology and Applied Sciences, together with the results of a four year experience. Furthermore, these are easy to share with other institutions of Engineering Education.

Keywords: Complementing, tutors, admission to University.

⁵ En Argentina la Enseñanza Media corresponde al nivel educativo requerido para el ingreso universitario. En adelante se hará referencia a "nivel medio" o "polimodal" indistintamente. In Argentina students have to pass Secondary School to be admitted at University. Secondary School equals "Polimodal" or "Medium Level".

Formación de Ingenieros por Ciclos en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

Germán Arturo López Martínez y Dora Marcela Martínez Camargo
Universidad Distrital «Francisco José de Caldas», Bogotá (Colombia)

Resumen

Con el fin de hacer un aporte al desarrollo de la formación de ingenieros, tanto en Colombia como en Ibero-América, se presenta, a la comunidad académica, la experiencia de la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, que desde 1999, viene desarrollando en la formación de ingenieros bajo la modalidad de ciclos.

Actualmente, la Universidad Distrital, en su Facultad Tecnológica, ofrecen siete programas de ingeniería, los que conforman el segundo ciclo de esta modalidad formativa, estos programas son: Ingeniería Civil, en Control, en Telecomunicaciones, en Mecánica, en Producción, en Distribución y Redes Eléctricas y Telemática, ciclos que se articulan con seis programas de tecnología, que conforman el primer ciclo, a saber: Tecnología en Electrónica, en Mecánica, Industrial, en Electricidad; ofrecidos desde 1995, y Tecnología en Construcciones Civiles, y en Sistematización de Datos, ofrecidos desde 1996.

Debido a la falta de experiencias similares en el nivel nacional, el modelo se ha ido desarrollando y consolidando con la participación directa de su comunidad académica, tomando como referentes a estudiosos nacionales y algunos modelos internacionales. Desde un principio se ha querido generar un ambiente de flexibilidad curricular con la adopción del sistema de créditos académicos, situación que se ha logrado de manera parcial.

Por otro lado, la Universidad ha asumido desde 2002, la acreditación voluntaria de sus

programas, desarrollando un riguroso proceso de autoevaluación, que incluye los programas del primer ciclo, en primer lugar, tanto es así, que cuatro tecnologías cuentan con la acreditación de alta calidad, mientras que todos los programas de ingeniería tienen sus respectivos registros calificados, al igual que las otras dos tecnologías.

Palabras claves: Ciclos, articulación, formación tecnológica.

Abstract

In order to make a contribution to the development in the formation of engineers, in Colombia as well as in Latin America as a whole, this document presents to the academic community the experience of the Faculty of Technology in the Distrital University: *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, which from 1999 is forming engineers under the modality of education by cycles.

Nowadays, the University through its Faculty of Technology offers seven (7) programs of engineering, which make part of the second cycle under this educational modality; these programs are: Civil Engineering, Engineering in Control, Engineering in Telecommunications, Mechanical Engineering, Engineering in Production, Engineering in Electric Distribution Networks, and Engineering in Information Technology; these cycles extend quite well six (6) educational programs in Technology – articulation process-, which make part of the first cycle; these programs are: Technology in Electronics, Technology in Mechanics, Industrial Technology, – offered since 1995, Technology in Civil Constructions, and

Technology in Data Systematization – offered since 1996.

Due to a lack of similar experiences at the national level, the model has been developing and consolidating with the direct participation of its academic community, taking into account as reference the point of view of intellectual people in the national context, as well as some international models. From the beginning the intention has been to generate a flexible curricular environment, and that is why the adoption of the academic credit system, which has been partially implemented.

On the other hand, the University has assumed since 2002 the voluntarily accreditation of its programs, carrying out a rigorous auto evaluative process, which includes the programs of the first cycle, from which four (4) have reached the accreditation of high quality; all the engineering programs have their respective qualified registers, as well as the other two remaining technologies.

Keywords: Cycles, articulation process, technological formation.



Formación por Ciclos Propedéuticos en Telecomunicaciones, una Necesidad del Sector en Colombia

Claudia Carmona Rodríguez y Jackson Reina Alzate
Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín (Colombia)

Resumen

En el área de la formación de técnicos, tecnólogos e ingenieros en telecomunicaciones se ha diagnosticado la siguiente situación: primero, la formación de técnicos, tecnólogos e ingenieros se confunde; un sondeo con expertos del medio y una revisión de diferentes programas muestra cómo las denominaciones, las funciones, la remuneración y la titulación son tan similares, que es muy difícil establecer qué corresponde a cada uno de los niveles. Segundo, no existen encadenamientos entre los tres niveles. Y, tercero, existe un imaginario social: la formación técnica es para pobres, el ideal es ser ingeniero. Con base en diferentes análisis (visión Colombia 2019, planes de estudio, entrevistas a expertos del sector, etcétera), se ha definido una propuesta de integración curricular basada en competencias a partir de los perfiles de técnicos, tecnólogos e ingenieros en telecomunicaciones. En la definición de estos perfiles existen rasgos comunes de formación, es decir, que hay algunas competencias que deben poseer los tres profesionales, cualquiera sea su nivel.

A partir del perfil se han definido cuatro núcleos de formación comunes para los tres niveles. Cada uno de los núcleos tiene unos propósitos de formación generales para los tres niveles, así como la formulación de las competencias que se espera desarrolle el estudiante en los mismos. Finalmente, los núcleos se precisan en componente y módulos.

Palabras claves: Articulación de niveles, núcleos propedéuticos.

Abstract

The next situation has been diagnosed when different formation levels are approached in telecommunications: first, the different actors of the telecommunication sector usually confuse the formation of technicians, technologists and engineers: a consultation with experts and a review of different programs show how the denomination, functions, remuneration and degree of each formation level are so similar that in practice is very difficult to establish which one correspond to any formation level. Second, there is no linking among the three formation levels. And third, our society assumes that technical formation is only for poor people, the goal must be to get an engineering degree. A proposal of curricula integration has been defined based on the skills required by the telecommunications technicians, technologists and engineers' profiles. The definition of the profiles shows common characteristics, i.e. there are several skills that are required for all the three professionals without concerning its level of formation. From the profile four common nuclei of formation for the three levels have been defined. Each one of the nuclei has intentions of general formation for the three levels, as well as specific skills.

Keywords: Formation levels linking, formation nuclei.



Formación Profesional del Ingeniero Investigador para el Desarrollo de la Sociedad. Propuesta Conceptual

Lourdes Maritza Ortiz Sosa y Rafael Hernández Sánchez-Ocaña
Universidad Católica Andrés Bello, Caracas (Venezuela)

Resumen

Hace mucho tiempo el hombre de ingenio era el hombre de ciencia. Cuando la aprendió y observó su utilidad, se convirtió en hombre de tecnología. Hoy mira la ciencia que conoce y la tecnología de que dispone y se pregunta cómo puede cambiar su forma de vivir. En el futuro se estará mirando a sí mismo en su interacción con la ciencia, la tecnología y la humanidad; se convertirá en un ingeniero sistémico. El reto de hoy es la creación de un nuevo paradigma en la formación de ingenieros, capacitándoles como principales responsables de la ejecución de la ecuación del desarrollo I+D+i. Este trabajo intenta proponer un modelo de formación de ingenieros adaptado a las exigencias descritas en las líneas precedentes y expone las condiciones actuales para su aplicación considerando como caso de estudio a la Facultad de Ingeniería de la UCAB. La metodología seguida se basa en el análisis de documentos, la discusión con expertos, la proposición de un modelo conceptual de formación y la validación inicial de dicho modelo. El modelo que se propone como resultado fundamental de este trabajo incluye la formación en diversos grados académicos, su actualización permanente a través de la gestión del conocimiento y la incorporación de la investigación y el ejercicio de la profesión como parte del proceso de formación. A modo de conclusión es importante destacar que las propuestas conceptuales que se realicen en torno a la formación del ingeniero, deben tener en cuenta las condiciones reglamentarias de cada nación para su puesta en práctica y requerirán planes de implantación ajustados a las condiciones de cada institución como caso de estudio individual en interacción con la sociedad.

Palabras claves: Conocimiento, competencias, formación.

Abstract

At historical time the "ingenium" man was the science man. After that, science man had understood his world and he observed the utility of his knowledge for development, then he assume a new rol as Technology man. Now, the man sees the science that he knows and the technology that he dispones and he asks himself how can change his life quality using that. In the future, he will be seeing himself at interaction with science, technology and humanity, changing his rol to systemic engineer. Challenge today is to create a new engineer education paradigm, to form engineers, leaders on research, development and innovation for his society. This work proposes a model for engineer education, adapted to above conditions and considering requirements for model application, using UCAB Engineer Faculty as study case. The methodology followed included documents analysis, expert's participation, conceptualization and inicial validation of proposed model. The proposed model includes diverse levels of engineer education, permanent updates using knowledge management, research and professional experience, as engineer education mandatory components. Concluding, each conceptual proposal about engineer education, must consider each country laws and institucional policies as study cases on interaction with each society.

Keywords: Knowledge, competencies, education.

Identificación de Estrategias de Articulación entre la Formación Tecnológica y de Ingeniería

Beatriz Londoño Vélez

Universidad Nacional de Colombia, Medellín (Colombia)

Resumen

El entorno global plantea a los sistemas de educación superior desafíos como los siguientes: formación de recurso humano altamente calificado y flexible ante el cambio de las estructuras del mercado y el trabajo en una economía globalizada; atención de la demanda social por mayores oportunidades de acceso al sistema en términos de equidad, ampliación de la cobertura y diversificación de las ofertas de formación; responder a los requerimientos de calidad, pertinencia y relevancia en la oferta de programas y servicios académicos.

Una de las prácticas para flexibilizar el sistema de educación superior y atender a los retos exigidos es la formación por ciclos. Ésta se ha concentrado en América Latina, entre otras propuestas, en aquellas que articulan la formación tecnológica y la formación en Ingeniería.

El análisis de casos en diferentes países (Colombia, Argentina, Chile, entre otros) permiten identificar estrategias de articulación en las siguientes dimensiones: mecanismos de ingreso, diferenciación de competencias de formación en función de la titulación, homologación cuantitativa en términos de créditos, duración de los ciclos, requisitos de grado entre otros, organizados en estructuras curriculares que permiten a los tecnólogos optar el título de ingenieros.

Palabras claves: Tecnología, ingeniería, ciclos, articulación.

Abstract

The global surroundings raise to the systems of superior education challenges like the following ones: formation of human resource highly described and flexible before the change of the structures of the market and the work in a world-wide economy; attention of the social demand by greater opportunities of access to the system in fairness terms, extension of the cover and diversification of the supplies of formation; to respond to requirements of quality and relevance in the supply of programs and services. One of the practices to make flexible the system of higher education and to take care of the demanded challenges is the formation by cycles. This has been concentrated in Latin America among other proposals, in which they articulate the technological education and the in Engineering education. The analysis of cases in different countries (Colombia, Argentina, Chile, among others) allows to identify strategies of joint in the following dimensions: entrance mechanisms, differentiation of competitions of formation based on the degree, quantitative homologation in terms of credits, duration of the cycles, requirements of degree among others, organized in curricular structures that allow the technologists to choose the title of engineers.

Keywords: Technology, engineering, cycles, joint.



Ingenierías a Nueve Semestres: Una Intersección entre el Pregrado y el Postgrado

Ariadna Pérez Herrera, Sandra De Hoyos Osorio y Pabel López Jiménez
Universidad del Sinú, Montería (Colombia)

Resumen

Los profesionales del mundo actual deben ser cada vez más competitivos y su formación debe responder adecuadamente a los requerimientos de la sociedad. En la universidad debe darse a los estudiantes las herramientas para que desarrollen los conceptos y competencias en torno a una disciplina, pero es necesario que cada estudiante crezca profesionalmente en el área de su mayor interés.

Partiendo de la premisa de que "El conocimiento se renueva continuamente, las habilidades perduran", se está llevando a cabo el proceso de reforma curricular en los programas de Ingenierías de la Universidad del Sinú; mediante la cual se contempla la realización de Ingenierías mecánica, eléctrica, industrial, civil y sistemas en un período de nueve semestres, constituyéndose un programa cotermino que articula el pregrado con el postgrado, y cursando un semestre mas obtener su título de especialista.

La transformación curricular en marcha tiene como propósito, desarrollar los estándares mas avanzados de formación profesional, científica, social y humana que se perfilan en los sistemas universitarios del mundo: Acuerdo de Bolonia, Programa Tuning Europa - América latina.

Este cambio curricular se distingue por destacar las demandas, intereses y necesidades de los estudiantes en su proceso de formación. El modelo pedagógico formativo se centra en el aprendizaje; por ende, tanto las estrategias como las didácticas y los recursos tecnológicos de la educación se aplican al servicio de la

cualificación y excelencia de los aprendizajes. Para conseguir esta transformación curricular, la estructura y organización de la misma, está basada en competencias integrales que relacionan o articulan la dimensión cognitiva de los aprendizajes y de la formación con las dimensiones procedimentales, afectiva, actitudinal y valórica, con la comunicativa.

Los cursos de profundización, harán parte de la especialización o maestría, los estudiantes deberán cumplir un semestre más con el resto de cursos de profundización para inicialmente, obtener el título de especialistas, o completar los créditos requeridos para una maestría profesionalizante.

Palabras clave: Competencias, habilidades, profundización

Abstract

Nowadays professionals, must be more competitiveness every day, their training have to answer suitably to society requests. University have to give to its students the instruments for develop concepts and competences around a discipline, but is necessary for each student developed in their more interest area.

We begin in the premise "the knowledges are continuously being renewed, the abilities persist", is taking place the curricular reform process in the engineer programs of Universidad del Sinú; by means is considered the carrying out mechanical, electrical, industrial, civil and systems engineerings in a nine semesters period; making a cotermino program that articulate the degree with the

postgraduate studies, and by course and additional semester they can obtain a specialist title.

The curricular transformation has objective to develop the most advanced standards in professional, scientist, social and human education that are shaped in the universitaries systems around the world: Bologna Agreement, Tuning Europa _ America Latina.

This curricular change is characterized by emphasizes in demands, interests and needs of the students in their educational process. The pedagogical model is based in learning; therefore both strategies, didactics and technological resources of education, are

applied at service of qualification and excellence in learning. For getting this curricular transformation, the structure and organization of itself is based in integrals competences that relate the learning and education cognitive dimension whit procedimental, affective, actitudinal, value and communicative dimensions.

The deeper courses, will take part in the specialization or master's degree, the students have to accomplished an additional semester for, firstly obtain a specialist degree or take the additional courses in order to have a master's degree.

Keywords: Abilities, skills, deeper.



La Enseñanza y el Aprendizaje de Modelos Matemáticos para la Formación en Ingeniería

Edgar Alfonso López Rodríguez

Universidad Católica de Colombia, Bogotá (Colombia)

Resumen

El documento propone revisar y aportar ideas en relación con el proceso de integración de algunos modelos matemáticos con las ciencias de la ingeniería, en función de la formación académica y profesional del ingeniero. Ante los desafíos que presenta la educación en ingeniería se hace necesario renovar las estrategias para la formación de los ingenieros dentro de un mundo globalizado.

Para entender y aceptar ésta como un modo de conocimiento utilitario para diferenciarla de las ciencias, se realizará una presentación de los modelos matemáticos, su relación con las ciencias de la ingeniería y sus resultados para el conocimiento y valoración de la sociedad. Se concluye que la ingeniería es un modo de conocimiento distinto de la ciencia y, por tanto, se apoya en sus modelos estudiados como conceptos, estructuras, esquemas, ecuaciones, funciones, diagramas, etc, para interpretar y representar el mundo ideal en real.

Palabras claves: Enseñanza, modelos matemáticos, ingeniería

Abstract

The document proposes to review and to contribute ideas in relation to the process of integration of some mathematical models with sciences of engineering, based on the academic and professional formation of the engineer. Before the challenges that present/display the education in engineering becomes necessary to renew the strategies for the formation of the engineers within a world. To understand and to accept this like a way of utilitarian knowledge to differentiate it from sciences, we will make a presentation of the mathematical models and its relation with sciences of engineering and their results for the knowledge and valuation of the society. One concludes that engineering is a way of knowledge different from science and therefore lean in their models studied like concepts, structures, schemes, equations, functions, diagrams, etc, to interpret and to represent the ideal world in real.

Keywords: Education, math models, engineering.



Modelos Innovadores de Educación en Ingeniería para Colombia: Facultad Tecnológica Universidad Distrital

Duilio Buevas y Luis Alejandro Rojas

Universidad Distrital «Francisco José de Caldas», Bogotá (Colombia)

Resumen

A partir del decreto 2566 en Colombia se ha establecido un nuevo modelo de educación propedéutica que permite estudiar las carreras de ingeniería en dos ciclos: Tecnología e Ingeniería. Cada uno de los estudiantes se gradúa como tecnólogo en un período de seis semestres, interactúa con el entorno laboral y simultáneamente puede terminar los cuatro semestres restantes para obtener su título de ingeniero.

En 1995, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas creó una nueva dependencia en un barrio del sur de la ciudad de Bogotá llamada Facultad Tecnológica que se sumaba a las otras tres facultades ya existentes en la Universidad. Se ofrecían programas de Tecnología Mecánica, Eléctrica e Industrial. A partir del segundo semestre de 1999 y tomando como base el modelo de educación por ciclos propedéuticos se iniciaron actividades en los programas de ingeniería en: Control Electrónico e Instrumentación, Telecomunicaciones, Civil, Redes de Computadores, Distribución y Redes Eléctricas y Mecánica. El programa de Ingeniería en Producción inició actividades el segundo semestre de 2003. La Universidad se convirtió en pionera de aplicación para este modelo innovador en Colombia y hoy en día se ha convertido en referente para otras instituciones que quieren utilizar este mismo esquema.

En este trabajo, se analizarán las características generales de un modelo de educación por ciclos en Colombia, indicando las oportunidades que permiten integrar a la población colombiana con problemas de acceso a la educación superior universitaria.

Se toma como referencia las experiencias aprendidas en el proceso de formación y crecimiento de la Facultad Tecnológica. Además se brindarán recomendaciones respecto de cómo encarar las dificultades propias de un camino alternativo a los procesos educativos de ingeniería tradicional para permitir que otras instituciones del país tomen un camino sistemático para el aprovechamiento del esquema de educación por ciclos.

Palabras claves: Ciclos propedéuticos, formación tecnológica, decreto 2566 de 2003.

Abstract

In Colombia, after the expedition of decree 2566, there is a new education model based on cycles where the engineering career can be coursed in two parts: Technology and Engineering. In this system, first, each one of the students takes the technology degree in six semesters and after working at the same time, the student ends the professional formation in engineering.

At 1995, Universidad Distrital Francisco José de Caldas created a new dependency called "Technology faculty" in Bogotá, Colombia. There is a great social impact because the site selected for this new faculty is located on a south district of the city called Ciudad Bolivar, what is one of the poorest zones. The first programs developed were technologies in: Mechanical, electrical and industrial. Between 1999 and 2003 the second cycle in engineering begins with the following programs: Telecommunications engineering, control engineering, distribution

engineering, mechanical engineering and production engineering. There is a great innovation in this education model in Colombia, where Technology Faculty is the first is a pioneer and is a very appropriate scheme for developed countries.

In this paper, we analyzed the education model based on cycles for Colombia explained the

big opportunities for the poorest people in the country, especially at Bogotá city. Also, we suggest some tips about how can be successful in this new model because there is a little confrontation with the traditional way of engineering formation.

Keywords: Propedeutics cycles, technological formation, decree 2566 of 2003.



Multidisciplinaridad y Desarrollo de Habilidades en Estudiantes de la Des-Dait de la Universidad Autónoma del Carmen, México

José Luis Orta Acuña, Marciano Vargas Treviño, Dagoberto Vela Arvizo
Aarón Flores Gil, Manuel May Alarcón
Universidad Autónoma del Carmen, México (México)
José María Rodríguez Lelis

National Center for Research and Technological Development

Resumen

La economía actual requiere de profesionales flexibles y polivalentes. Estas habilidades le son necesarias ante la realidad de un cambio económico y en las nuevas concepciones de empleo y empleabilidad. Ante esto, las universidades tienen la necesidad de establecer nuevas estrategias de formación de profesionales. La Universidad Autónoma del Carmen, UNACAR, a través de su programa "Plan Faro 2010", establece como misión formar profesionistas que cultiven el desarrollo físico e intelectual a lo largo de toda su vida, mediante la implementación de un modelo educativo centrado en el concepto de aprendizaje significativo. Con relación a éste, en el presente trabajo se presentan las estrategias diseñadas para que estudiantes de distintos niveles y carreras lleven a cabo proyectos de carácter multidisciplinario; así como una evaluación del efecto motivacional, la comunicación biunívoca mediante el uso del discurso y la revaloración de las formas propias de aprendizaje, que tiene por consecuencia directa su redefinición y finalmente, las condiciones socio-económicas y culturales de la región. Las conclusiones de este trabajo plantean la urgencia de revalorar la didáctica de la enseñanza como instrumento unificador entre el trabajo multidisciplinario y la globalización del conocimiento; y como las variaciones motivacionales influyen de manera directa en la implementación de estrategias de formas de aprendizaje en una región.

Palabras claves: Trabajo en equipo, motivación, multidisciplinaridad.

Abstract

Nowadays, economy grow has brought the need of professionals with flexible aptitudes and a ability to deal with other professional of different background. At the same time this conditions brings a new concept on employment. Bearing this in mind, the universities are compromised to produce this new kind of professional and therefore to design new strategies to fulfill that need. At the Universidad Autónoma del Carmen, UNACAR, a program was designed under the name "Plan Faro 2010", whose main objective is to graduate professionals compromised with a continuous enhancing process on their body and mind through their entire life, based on the educational model centered on the concept of "meaningful learning". In the present work, are shown a number of strategies designed with the objective that students of different background and year of study, carry out multidisciplinary projects. At the same time, that projects are carried out the emotional effect and communication are assessed of the learning process, whose direct consequence brings to the question of taken into account the socio-economic and cultural background of the geographic region. In this work it is proposed the urgent need to reevaluate the teaching process as a mean to unify the multidisciplinary work and globalization of knowledge, as well as the way in which the student and teacher motivation influence the conception of learning strategies for the geographical region.

Keywords: Teamwork, multidisciplinary, multipurpose formation.

Planteamientos Específicos para el Diseño de una Propuesta Curricular por Ciclos Propedéuticos

René Alejandro Alvarado Rueda
Universidad Central, Bogotá (Colombia)

Resumen

Los planteamientos específicos para el diseño de la propuesta curricular, es la continuación de los planteamientos generales de la misma, se centra en los aspectos relacionados con la estructura y organización, así como en los planteamientos específicos que incluiría cada uno de los programas para cada uno de los ciclos propedéuticos.

En primer lugar, se tiene presente la importancia de la participación tanto del sector productivo, las instituciones de educación media y superior, los entes gubernamentales, la cámara de comercio y el SENA, entre otros, como artífices del diseño de la propuesta curricular, toda vez que, en todos ellos recae la responsabilidad de garantizar una capacitación que favorezca la competitividad tanto en la vida profesional como en la vida laboral. En segundo lugar, la propuesta considera los planteamientos hechos en la Visión Colombia 2019, así como en los planes tanto gubernamentales como municipales, enmarcada dentro de los acuerdos necesarios para cumplir con los requerimientos legales, institucionales y académicos. En tercer lugar, se incluye la formación por competencias básicas, ciudadanas y laborales generales y específicas; además, tener en cuenta el hecho de que las actitudes críticas y las funcionales se complementen con las habilidades operativas y creativas para fortalecer la formación de técnicos profesionales, tecnólogos y profesionales. En cuarto lugar, la estructura tiene en cuenta que los conocimientos apoyan el nivel técnico profesional y las habilidades, el nivel tecnológico y el nivel profesional. En quinto lugar, la organización considera tres tipos de

organización académica, donde cada módulo, si bien forma parte de toda una estructura, se define como una unidad completa y autosuficiente, de lapso flexible, contempla la totalidad de un proceso, definido por un problema concreto, puesto que ésta se adapta a los objetivos y requerimientos de una formación por ciclos propedéuticos para cada uno de los niveles técnico profesional, tecnólogo y profesional.

Finalmente, la propuesta curricular se diseña con base en los cuatro niveles de concreción propuestos en la Resolución No. 3462, donde se precisan la integración coherente tanto vertical como horizontal de los contenidos, así como la temporización de los aprendizajes.

Palabras claves: Propuesta por ciclos propedéuticos.

Abstract

Specific approaches for the design of the curricular proposal, is the general approaches continuation of itself, which is focused in topics relational whit the structure and the organization, as well as, in the specific approaches that would be included in every program for every one of the propedeutic cycles.

In first place, we have in mind the importance of the involvement of the productive sector, the high school and college, institutions, the governmental entities, the trade chamber, SENA, and institute and others, as the makers of design of the curricular proposal, although, in all of them relapses to guarantee a training that favor the competitiveness like

in the professional and working life. In second place, the proposal considers the approaches in the Vision Colombia 2019, as well as, the governmental and municipals planning, framed in the necessary parameters to accomplish with the legal, academic and institutional requirements. In third place, the proposal includes the career education based on basic, civic and labor competitions, divided on general and specific states; in addition, bear in mind the fact that the critical and functional attitudes, complement each other it whit the operatives and creative skills to strength the formation of professionals technical personnel, technologist and professionals. In fourth place, the structure has present that the knowledge support it the level technical professional and the skills, the level technological and the level professional. In fifth place, the organization

consider three kind of organization academic, where every module, as good form a place of all an structure, is define like a complete unit and self-sufficient, of space flexible, envisage the totality of a process, clearly-defined for a problem concrete, having present that this adapt it to the objectives and requirements of a formation for propedeutics cycles for every one of the levels technical professional, technological and professional.

And finally, the curricular proposal is design in base to the four levels of concretion proposal in the Resolution No. 3462, where precise it the integration coherent as vertical as horizontal of contain, like as the season of the learning.

Keywords: Proposal by propedeutics cycles.



Evolución y Reestructuración del Posgrado en Ingeniería Civil, Nueva Maestría del IPN

Pino Durán Escamilla y María del Rocío García Sánchez
Instituto Politécnico Nacional, México (México)

Resumen

Se presenta la reestructuración del posgrado en el área de ingeniería civil del Instituto Politécnico Nacional, México, que se imparte en la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Unidad Zacatenco; dando como resultado un nuevo Programa de Posgrado en Ingeniería Civil, que ha iniciado actividades en febrero del 2007 y el cual está integrado con cinco áreas disciplinarias: Hidráulica, Estructuras, Geotecnia, Ingeniería Ambiental y Planeación. A su vez, cada una de estas áreas están constituidas por una o dos líneas de investigación las cuales se comentan en lo general, mostrando además la estructura organizacional, así como los antecedentes, objetivos, perfiles de los aspirantes, requisitos de admisión y perfiles de los egresados.

Palabras claves: Reestructuración, posgrado, ingeniería civil.

Abstract

This paper shows the restructuring of the graduate degree in the area of civil engineering of the National Polytechnic Institute, Mexico, that is imparted in the Superior School of Engineering and Architecture, Unidad Zacatenco; giving a new Program of graduate degree as a result in Civil Engineering that has begun activities in February of 2007 and which is integrated with five disciplinary areas: Hydraulics, Structures, Geotechnics, Environmental Engineering and Planning. Each areas are constituted by one or two investigation lines which are commented in general, also showing the organizational structure, as well as antecedents, objectives, applicants' profiles, admission requirements and graduates profiles.

Keywords: Restructuring, postgraduate, civil engineering.



Listado de Autores. Temática 3. La enseñanza en los diversos niveles de formación asociados a la ingeniería (técnico, tecnológico, profesional y postgrados)

Código	Título	Autores	Institución	Dirección	Ciudad	Teléfono	Fax	Correo Electrónico
T3-002	El Componente Investigativo en los Postgrados de Ingeniería	María Eugenia Guerrero Useda	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Avenida 13 No. 205 - 59	Bogotá	311 586 44 89		meg_useda@yahoo.es
T3-023	Experiencia de Articulación y Nivelación para el Ingreso a Ingeniería	Liliana Medina de Jaille, Flavio Sergio Ferna	Universidad Nacional de Catamarca	Maximio Victoria 55	Catamarca			lilianajaille@tecn.unca.edu.ar; ffama@tecn.unca.edu.ar
T3-008	Formación de Ingenieros por Ciclos en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá Colombia	Dora Marcela Martínez Camargo, Germán Arturo López Martínez	Universidad Distrital Francisco José de Caldas		Bogotá	7311532	7311532	galopezm@udistrital.edu.co; dmmartinez@udistrital.edu.co
T3-003	Formación por Ciclos Propedéuticos en Telecomunicaciones, una Necesidad del Sector en Colombia	Claudia Carmona Rodríguez, Jackson Reina Alzate	Universidad Pontificia Bolivariana	Circular 1 No. 70-01, Bloque 11	Medellín	4159020 Ext. 9598, 4159015 ext. 9570	4119779	claudia.carmona@upb.edu.co; jackson.reina@upb.edu.co
T3-016	Formación Profesional del Ingeniero Investigador para el Desarrollo de la Sociedad. Propuesta Conceptual	Lourdes Maritza Ortiz Sosa, Rafael Hernández Sánchez-Ocaña	Universidad Católica Andrés Bello	Final Avenida Teherán, Universidad Católica Andrés Bello, Edificio Laboratorios, PB. Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería	Caracas	4074484, 4074149	4074484	lortiz@ucab.edu.ve; raheman@ucab.edu.ve
T3-020	Identificación de Estrategias de Articulación entre la Formación Tecnológica y de Ingeniería	Beatriz Londoño Vélez	Universidad Nacional de Colombia	Carrera 80 Nro. 65-223, Oficina 309, Bloque MB-A, Facultad de Minas	Medellín	4255222	4255365, 2341002	diracad@unalmed.edu.co
T3-018	Ingenierías a Nueve Semestres: Una Intersección entre el Pregrado y el Postgrado	Ariadna Isabel Pérez Herrera, Sandra Milena Oe Hoyos Osorio	Universidad del Sinú	38 CR 1W BARRIO JUAN XXIII	Montería	7840340 Ext. 204, 210	7841954	ariadnaperez@unisnu.edu.co; sandramilena@unisnu.edu.co
T3-004	La Enseñanza y el Aprendizaje de Modelos Matemáticos para la Formación en Ingeniería	Edgar Alfonso López Rodríguez	Universidad Católica de Colombia	Calle 47 No 15-50	Bogotá	2856509, 2682101		ealopezr@ucatolica.edu.co
T3-014	Modelos Innovadores de Educación en Ingeniería para Colombia: Facultad Tecnológica Universidad Distrital	Duilio Buevas y Luis Alejandro Rojas	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Cll. 74S 68 A-20	Bogotá	7311540, 3005582945		dbuevas@udistrital.edu.co; larojasc@udistrital.edu.co
T3-010	Multidisciplinaridad y Desarrollo de Habilidades en Estudiantes de la Des-Deit de la UNACAR	José Luis Orta Acuña, Marciano Vargas Treviño, José María Rodríguez Lelis, Dagoberto Vela Arvizu, Aarón Flores Gil, Manuel May Alarcón	National Center For Research And Technological Development, Universidad Autónoma del Carmen	Interior Intemado Palmira s/n, Col. Palmira; Cuemavaca Morelos, A.P. 5-164, C.P. 62490, Av. 56, No 4, por AV. Concordia, Col. Aviación, Ciudad del Carmen, Campeche, C.P. 24180	México	00.52.777.362. 7770 Ext. 130, 00.52.938.381. 1018 Ext. 1701, 1702, 1703		jmlis@cenidet.edu.mx; jorta@delin.unacar.mx; mvargas@pampano.unacar.mx; dvela@pampano.unacar.mx; afloras@pampano.unacar.mx; mmey@pampano.unacar.mx
T3-017	Planteamientos Específicos para el Diseño de una Propuesta Curricular por Ciclos Propedéuticos	René Alvarado	Universidad Central	Carrera 5 No. 21-38	Bogotá	3239868 Ext. 237		ralvarador@central.edu.co
T3-024	Evolución y Reestructuración del Posgrado en Ingeniería Civil, Nueva Maestría del IPN	Pino Durán Escamilla y María del Rocío García Sánchez	Instituto Politécnico Nacional, México		México			pduran@ipn.mx; mgarciasa@ipn.mx



**Experiencias en
investigación de
los profesores
de las facultades
de ingeniería**

4



**Research
experiences
of teacher from
engineering schools**



ACOFI

Eventos ACOFI

Reuniones Nacionales de Facultades de Ingeniería

ACOFI anualmente convoca a rectores, decanos, directores de programa, profesores y estudiantes de las diferentes instituciones que poseen facultades, escuelas o programas de ingeniería para analizar y reflexionar sobre el estado del arte de la ingeniería nacional a través de temas relacionados con la educación y la proyección social del ingeniero.

Foros Académicos

Como una estrategia para abordar los temas centrales de las reuniones nacionales anuales, la Asociación realiza encuentros en diferentes ciudades del país para posibilitar la participación de todas las regiones. Así, al año organiza un promedio de cinco foros preparatorios como preámbulo a la Reunión Nacional y un foro final, a manera de conclusión, del trabajo realizado durante el año. Las conclusiones y recomendaciones de estas actividades son enviadas a las Facultades de Ingeniería y entidades relacionadas con la educación superior.

Seminarios de Formación de Profesores

ACOFI, siguiendo su propósito de fortalecer las facultades y escuelas de ingeniería para dar respuesta a los nuevos retos en la formación de los estudiantes, ofrece un seminario para los profesores de ingeniería que han iniciado su ejercicio profesional como docentes. Los temas principales que aborda cada seminario son:

- ¿Qué es ser ingeniero?
- Encuentro con la calidad en el aula
- Evaluación del proceso de aprendizaje
- La informática en el aula
- El profesor de ingeniería, investigación e innovación

Premios ACOFI

La Asociación, anualmente, hace entrega de los Premios ACOFI a las mejores ponencias presentadas en el marco de las Reuniones Nacionales de Facultades de Ingeniería como una manera de estimular el trabajo de los profesores universitarios pertenecientes a las facultades de ingeniería. Esta iniciativa surgió en el año 1998 dirigida a los docentes y ha venido cobrando gran interés por parte de la comunidad académica, involucrando a los estudiantes quienes también han sido acreedores de esta distinción en los últimos años.



Amor a la Profesión, Condición para el Éxito

Luis Ernesto Blanco Rivera
CENET, Bogotá (Colombia)

Resumen

Este artículo tiene como objetivo principal resaltar la importancia de la motivación que el profesor de ingeniería, especialmente, debe inculcar a su estudiante desde su primera clase. Muchos estudiantes han escogido su carrera por consejo de sus amigos, parientes o profesores, sin detenerse a pensar si realmente la ingeniería es la profesión que quieren. Un momento de reflexión sobre el tema al iniciar las clases, seguido de una visión panorámica de la profesión de ingeniero, de su importancia, de su futuro, de su realidad, con una alta dosis de optimismo y curiosidad por conocer lo que realmente hacen los colegas y su desempeño dentro de la sociedad, hacen que se produzca la milagrosa conexión mental necesaria entre las expectativas primigenias de estudiante de bachillerato y las futuras como profesional de la Ingeniería.

Tomando las palabras del sabio colombiano más famoso⁶, el amor por la profesión es la condición imprescindible del éxito futuro. El amor por lo que se hace, da sentido a la vida y aclara el papel del individuo dentro de la sociedad. El que ama su profesión, tratará de contribuir a engrandecerla y a volverla la mejor de todas, estará orgulloso de lo que hace y se sentirá feliz de hacerla conocer y respetar de los demás. Para los estudiantes que apenas comienzan su recorrido en la ingeniería, las fatigas y esfuerzos en el contacto con las ciencias de la naturaleza y la matemática, de los primeros semestres, comenzarán a tener sentido; los valores y la ética de los que hablan profesores de humanidades empezarán a verse como cualidades que han tenido por siempre los

ingenieros más reconocidos. Y es como si el rompecabezas mental del estudiante, de un momento a otro, empezara a armarse y la carrera a ser su razón de vida.

Una vez se ha logrado despertar la curiosidad en el estudiante, es necesario ubicar en el mapa de la profesión, la materia, los contenidos, las competencias, los requisitos y demás aspectos relacionados con el quehacer del Ingeniero. Es como si las ideas se aterrizaran desde las famosas torres de marfil en el mundo circundante que está a la espera de su transformación por parte de los nuevos ingenieros.

Si a todo lo anterior, se agrega mucha experimentación y práctica, la motivación comienza a producir sus mejores efectos. Los laboratorios, las visitas a los campos experimentales en donde los profesionales están realizando su labor, las charlas de colegas exitosos y las prácticas empresariales, acaban por hacer el milagro. La motivación y el interés por la profesión, el conocimiento de la carrera y de la profesión y la ubicación dentro de ésta, del campo del saber bajo estudio, forma parte de lo que algunos autores llaman el Aprendizaje Activo.

Palabras claves: Amor por la profesión, motivación, aprendizaje activo.

Abstract

This paper focuses on motivation. Teachers must motivate their students on Engineering and its practice since their first class. Starting with questions as what Engineering is?, why you chose this career?, followed by a

⁶ Caldas, José Francisco. "Nadie puede ser grande en una profesión sin amarla, respetarla y hacerla conocer de los demás, amad la vuestra y hacédla conocer de los demás, por una conducta noble y virtuosa"

panoramic view of Engineering as a profession, its importance and future, what really engineers do for the country development. At that moment, engineering students match their early expectations with actual situation. The most famous colombian wise man, Francisco José de Caldas said: "No one can be successful in a profession without love it, respect it, and make it known for the rest of people. Love your profession, respect it, and make it known for a noble and virtuous behavior".

Once, the student has been wake up, it is necessary to locate him in the profession map, in the course contents and

competencies, in the practice of engineering and others aspects related with the profession. If the student had in addition the opportunity of experiment and practice a lot in laboratories and firms where colleagues work, the miracle of motivation must to be done.

Motivation and interest, knowledge about the profession, competencies learning, job practices, belongs to The Active Learning Method.

Keywords: Love for the profession, motivation, active learning.



Análisis de Metales en Muestras Ambientales y de Fuentes de Material Particulado

Luis Alfredo Aguilar Roldán

Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín (Colombia)

Edison González Durango y Carlos Andrés Díaz Flórez

Universidad de Antioquia, Medellín (Colombia)

Resumen

La calidad del aire de una zona se evalúa mediante el análisis cuantitativo y cualitativo de los contaminantes atmosféricos como las partículas suspendidas totales (PST), entre otros. Para el caso de Medellín, en particular, son varios los estudios realizados alrededor de esta situación y que constituyen una guía no solo para el actual Proyecto de Investigación, sino además para otros que en un futuro podrán elaborarse.

Este proyecto investigativo permite comparar los resultados del análisis experimental de unas muestras patrón con los resultados de la composición de las mismas muestras dadas por el fabricante. Para lograrlo se emplearon varias metodologías extraídas de Normas Corporativas (EPA, NIOSH, entre otras) precisando cuál o cuales de ellas nos define una correcta relación entre los métodos y los resultados obtenidos.

Palabras claves: Partículas suspendidas totales (PST), metales, muestras patrón.

Abstract

The quality of the air of an area is evaluated by means of the quantitative and qualitative analysis of the atmospheric pollutants as the total suspended particles (PST), among others. For the case of Medellín, in particular, they are several the studies carried out around this situation and that they constitute a non alone guide for the current Project of Investigation, but also for others that will be able to elaborate in a future.

This investigative project tries to establish a comparison between the results obtained of the experimental analysis of a few samples pattern and the results of the composition of the same ones given by the manufacturer. To achieve it there were used several methodologies extracted from Corporate Procedure (EPA, NIOSH, between others) and this way was necessary which of them a correct relation defines us between the methods and the obtained results.

Keywords: Total suspended particles (PST), metals, samples pattern.



Desarrollo de un Grupo de Investigación de Excelencia y su Aporte a la Facultad de Ingeniería

Enrique Ciro Guispe Oqueña

Universidad Autónoma de Occidente, Cali (Colombia)

Resumen

En este trabajo se presenta el proceso de desarrollo del Grupo de Investigación en Energías GIEN, grupo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Occidente UAO, desde su creación en 1998 hasta la actualidad. Se muestran los aportes del GIEN a la Facultad de Ingeniería de la UAO en los campos de investigación, docencia, extensión y posicionamiento. Se postula que la investigación es imprescindible para el desarrollo de la universidad.

El trabajo plantea que es posible formar grupos de investigación de excelencia aún en universidades jóvenes y enuncia las condiciones necesarias para que los grupos puedan desarrollarse con éxito y aportar a la Universidad y a la Sociedad. La intención de este trabajo es dar pautas que orienten a los grupos de investigación nuevos en su proceso de desarrollo.

Palabras claves: Grupo de Investigación en Energías, investigación, desarrollo académico, excelencia.

Abstract

In this paper the process of development of the Energies Research Group GIEN of the Engineering Faculty of the Universidad Autónoma de Occidente is showed, from its creation in 1998 to the present time. The GIEN contributions to the Engineering Faculty of the UAO in the fields of investigation, teaching, extension and positioning is presented. It is postulates that the research is essential for the development of the university.

The work establishes that it is possible to create good research groups in young universities and enunciates the necessary conditions so that groups can be developed successfully and contributes to the University and to the society. The intention of this work is to set standards that orient to the new research groups in their process of development.

Keywords: Energies Research Group, research, academic development, excellence.



Desarrollo Tecnológico y Academia en la Formación de Ingenieros

Wilson Alberto Monroy Moyano y Omar Yesid Beltrán Gutiérrez
Universidad de los Llanos, Villavicencio (Colombia)

Resumen

Para la formación integral del ingeniero y, en especial, para el desarrollo de proyectos de investigación es necesario identificar y comprender las necesidades de su contexto regional y más aun en un país como Colombia con diversidad de climas y de actividades industriales y comerciales. Es por esto que desde la Escuela de Ingeniería de la Universidad de los Llanos el desarrollo académico e investigativo puede diferir considerablemente de otras regiones del país.

En la Orinoquía colombiana donde se encuentra la Universidad de los Llanos, las actividades de los sectores agroindustriales son el eje en la economía local y es allí, en especial, a donde apuntan las principales investigaciones, aplicaciones y desarrollos tecnológicos y académicos de la Universidad, ya que desde la misión se encuentra el contribuir al desarrollo de la Orinoquía.

El presente trabajo pretende destacar algunas aplicaciones de la ingeniería electrónica e ingeniería de sistemas en sectores como el piscícola, ganadero y arrocero, entre otros, y también dar a conocer la elaboración de una herramienta para el aprendizaje en el área de los sistemas de control.

Palabras claves: Contexto, investigación y desarrollo académico.

Abstract

For the integral formation of an engineer and, especially, for the development of projects in investigation is necessary to identify and to understand what are the region needs, more relevant in Colombia with diversity of weather and industrial activities. For that reason, from the Universidad de los Llanos and its Engineering Faculty, the research and academic development can differ of other region of the country.

In the Orinoquia Region (Colombia), where the Universidad de los Llanos is located, the main activity of the economy is the agroindustry and its on that way where investigation, application and technological developments are headed, cause our mission is to contribute to the Orinoquia development.

This paper wants to give to know importance to some application of electronics engineering and systems engineering, on fishing area, cowing, rice, and so on, besides, to show the making of a tool to learn the control systems.

Keywords: Context, investigation, technological developments.



Estilos y Estrategias de Aprendizaje en Estudiantes Universitarios

Enyel Manyoma L., Angélica Echávez D, Ramiro Barragán B. y Gabriel Román
Fundación Instituto Tecnológico Comfenalco, Cartagena de Indias (Colombia)

Resumen

Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios, es un proyecto de investigación que se enmarca en la temática "Experiencias docentes en la investigación en las facultades de ingeniería", desarrollado por Ingenieros investigadores del programa de Ingeniería de sistemas de la Fundación Universitaria tecnológica Comfenalco; surge para fortalecer la línea de investigación pedagógica. Inicialmente se pretendía identificar solo los estilos y estrategias de aprendizajes de los estudiantes del programa de ingeniería, pero, para hacer de esta experiencia investigativa un evento altamente significativo para la Fundación, se tomó dos programas de formación tecnológica, en este caso, Sistemas de Información y Administración Financiera, cada uno de facultad diferente. La investigación de corte correlacional y aplicado a una muestra de 240 estudiantes, permitió primero describir los estilos⁷ y estrategias de aprendizaje de los estudiantes de primer, tercer y quinto semestre, luego, determinar si hubo modificaciones en los estilos y estrategias de aprendizaje en relación con el curso y/o tipo de estudio; para ello se utilizaron los instrumentos de investigación: el test de Richard Felder y el cuestionario ACRA, versión abreviada, de Justicia y de la Fuente.

Como aporte fundamental, se espera influir en las concepciones del maestro, en entender las implicaciones que tiene los estilos de aprendizaje en los procesos de enseñanza-aprendizaje. También se acota, que la

investigación esta orientada a proponer y adaptar diversidad de estrategias de enseñanza dependiendo de los estilos y estrategias de aprendizaje de los estudiantes, para lograr mejores resultados en la enseñabilidad de las disciplinas, favorecer el proceso de aprendizaje e igualmente potenciar las estructuras cognitivas y cognoscitivas y por último promover una cultura del autoaprendizaje de manera significativa en los estudiantes de Ingeniería.

Palabras claves: Estilos de aprendizaje, estrategias de aprendizaje, procesos de enseñanza aprendizaje.

Abstract

Styles and strategies of learning in university students, is a project of investigation that is framed in the thematic «educational experiences in the investigation in engineering faculties», developed by engineers investigators of the Systems Engineering program of the technological University Foundation Comfenalco; arises to fortify the line of pedagogical investigation. Initially, it intended to identify alone the styles and strategies of learnings of the students of the program of engineering, but, to do of this investigative experience a highly significant event for the Foundation, was taken two programs of technological formation, in this case, Systems of Information and Financial Management, each one of different faculty. The research is relational and applied to a sample of 240 students, permitted first to describe the styles and strategies of learning

⁷ De acuerdo con las teorías de Richard Felder, las formas de hacer aprehensión del conocimiento varia dependiendo de las temáticas: Felder, Richard M. Reaching the Second Tier Learning and Teaching Styles in College Science Education. Journal of College Science Teaching, 23, 1993, pp. 286-290.

of the students of first, third and fifth semester, then, to determine if there were modifications in the styles and strategies of learning in relation to the course and/or type of study; for it the instruments of investigation were utilized: the test of Richard Felder and the questionnaire ACRA, version shortened, of Justicia and Fuente.

As it contribute fundamental, expects to influence in the conceptions of the teacher, in understanding the implications that has the styles of learning in the processes of teaching-

learning. Also it is mentioned, that the investigation this oriented to propose and to adapt depending teaching strategies diversity on the styles and strategies of learning of the students, to achieve better results in teaching the disciplines, favoring the process of learning and at the same time to promote the cognitive structures and finally to promote a culture of the learning autonomous in a significant way in the students of Engineering.

Keywords: Styles of learning, strategies of learning, learning teaching processes.



Estudio Empírico sobre Solución de Problemas

Ferney Betancourt Cardozo

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia)

Resumen

El estudio empírico fue realizado para investigar y analizar el impacto del nivel de estructuración en la capacidad de solución de problemas, tomando como referencia estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Colombia de la sede Bogotá.

Los problemas con diferente nivel de estructuración que fueron empleados, cubren un rango desde los problemas cerrados y similares a los convencionales de texto, hasta los abiertos que reflejan situaciones típicas de diseño en el área de ingeniería. Los temas considerados para la formulación de los problemas son de un campo específico del conocimiento y están relacionados con contenidos fundamentales de la Ingeniería Civil, sobre situaciones problemáticas asociadas a los estudios geotécnicos que son requeridos en la práctica profesional, para el diseño de la estructura vial y de los procedimientos necesarios para la construcción de obras lineales del tipo carreteras.

El nivel de estructuración en cada uno de los problemas de este estudio, se describe en términos de una determinada cantidad de variables no definidas que contiene y que debe abordarlas el sujeto que resuelve el problema. Se toman en total tres series de problemas en momentos diferentes del semestre académico como parte de las evaluaciones en clase; se definen tiempos y secuencias de aplicación en cada uno de los eventos; del mismo modo, se establecen condiciones y restricciones de los recursos a emplear en la solución de los problemas. Se analiza la coherencia de la información obtenida y calidad de las pruebas mediante el uso de la

prueba t-student, y se consideran criterios cualitativos y cuantitativos para el análisis.

Se encuentra que la población evaluada presenta baja capacidad para solucionar problemas, siendo mejores en aquellos más estructurados; presentan mayores dificultades para resolver problemas débilmente estructurados; surgen dudas si se está formando la capacidad de diseño. Se establece que la modalidad educativa "solución de problemas con diferente nivel de estructuración", ofrece grandes expectativas como medio de evaluación y seguimiento en la formación de los ingenieros. Se mejora el desempeño con la utilización de consulta durante las evaluaciones; tiende a fortalecer la autonomía y la responsabilidad en los estudiantes. Hay consistencia entre la forma de evaluación y la complejidad de los problemas de ingeniería, cuando se trata de personas con poca experiencia que caracteriza a los estudiantes.

Palabras claves: Estructuración, solución de problemas, evaluación.

Abstract

The empirical study was realized for to investigate and to analyze of impact of structuration's level in the solution problems capacity, it is taking as reference students of Civil Engineering career of Colombia National University seat Bogotá.

Problems with different level of structuration that were employed, they cover one range since closed problems and similar to text's conventional to opened problems and that they reflect typical situations of design in the area of engineering. Themes considered for

the formulation of the problems are a specific field from the knowledge and they're related with fundamentals contents of civil engineering, above problematic situations associated to geotechnical studies that they're required at professional practise for design way structure and the necessary proceeding for construction of lineal building type roads.

The structuration's level in each one of study's problems, it describes in terms of one determined quantity of variables undefined that it contains and that it must approach them for subject that solves the problem. It takes in total three series of problems in different moments of academic semester as part of evaluations in class; it defines times and sequences of application in each one events; additionally, it establishes conditions and restrictions of resources to use in the solution problems. It analyzes the coherence of information obtained and the quality of trials mediating the use of t-student test, and they

consider qualitative and quantitative criteria for analysis.

It meets that the population evaluated presents low capacity for to solve problems, it being best in those more structured; they present great difficulties for solve problems weakly structured; they surge doubts if we are formatting the design capacity. It establishes that the educative mode "problems with different level of structuration", it offers great expectations as medium of evaluation and pursuit in the engineers's formation. It improves the performance with the utilization of consultation during evaluations; it tends to fortify the autonomy and the responsibility in students. It meets consistency between the way of evaluation and the complexity of engineers's problems, when it treats of persons with little experience that they characterize to students generally.

Keywords: Structuration, problems's solution, evaluation.



Experiencias Docentes en los Proyectos de Investigación del Grupo Estructuras de la Pontificia Universidad Javeriana

Daniel Mauricio Ruiz Valencia, Jorge Alberto Rodríguez y Edgar Eduardo Muñoz Díaz
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)

Resumen

El grupo de investigación *ESTRUCTURAS* del Departamento de Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Javeriana está en categoría "B" (Colciencias) y tiene cinco años de creación. El grupo ha desarrollado varios proyectos en ensayos de laboratorio, ingeniería de puentes y confiabilidad estructural, interacción suelo estructura, muros en tierra y vulnerabilidad sísmica. En estos proyectos la participación de los profesores-investigadores de ingeniería civil ha permitido solucionar problemas de la vida real. Todos los proyectos están dentro del marco propuesto por la *National Academy of Engineering* (NAE) para contribuir a la formación de los ingenieros civiles del presente siglo. Es por esto que los proyectos han sido realizados con la colaboración de jóvenes investigadores y estudiantes así como con la participación de otros grupos de investigación de ingeniería civil y de arquitectura. También han colaborado algunas empresas del sector productivo. La participación de los estudiantes en los proyectos de investigación se ha logrado gracias al desarrollo de proyectos de fin de carrera enfocados a las líneas de investigación del grupo. Como resultado de este proceso, se han publicado 116 productos incluyendo 40 artículos en revistas científicas. En este artículo los autores resumirán los aspectos más importantes de los proyectos de investigación desarrollados por el grupo *ESTRUCTURAS* teniendo en cuenta el documento publicado por la NAE.

Palabras claves: Proyectos de investigación, estudiantes ingenieros civiles para el futuro.

Abstract

The research group *ESTRUCTURAS* of the Civil Engineering Department (Pontificia Universidad Javeriana) is in category «B» (Colciencias) and is five years old. The group has developed several projects in laboratory tests, bridge engineering and structural reliability, soil structure interaction, earth walls and seismic vulnerability. In these projects the participation of the research professors of civil engineering has allowed to solve real life problems. All the projects are within the frame proposed by the National Academy of Engineering (NAE) in order to contribute to the formation of the Civil Engineers of the present century. That's why the research projects have been developed with the collaboration of young researchers and students as well as with the participation of other research groups of civil engineering and architecture. Also some companies have collaborated. The participation of the students in the research projects has been through their final undergraduate projects focused in the group research lines. As a result of this process 116 products have been published including 40 papers. In this paper the authors will summarize the most important aspects of the research projects developed by the group *ESTRUCTURAS* according to the document published by NAE.

Keywords: Research projects, students, civil engineers for the future.

Experiencias en la Implementación de Estrategias Activas para Fomentar la Investigación Formativa en Ingeniería

Róbinson Torres Villa, Marta Elena Londoño López y Juan Carlos Ramírez Giraldo
Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia)

Resumen

En los planteamientos de la educación actual se considera al estudiante como un agente activo del proceso de enseñanza-aprendizaje y al profesor como un orientador de éste. Se exige que, con los conocimientos que adquiere en las diferentes asignaturas, el futuro ingeniero esté en capacidad de "saber hacer" con ellos, es decir, logre las competencias propias de su profesión. Lo anterior demanda de profesores y estudiantes asumir una nueva posición frente al proceso formativo y para ello, las estrategias activas de aprendizaje se convierten en una valiosa herramienta de apoyo.

El Proyecto Integrador (PI) se ha constituido en la Escuela de Ingeniería de Antioquia, en una alternativa pedagógica donde estudiante y profesor se vinculan íntimamente al proceso educativo, se generan espacios para la discusión, la solución de problemas reales de ingeniería, se motiva el espíritu investigativo y se integran las diferentes disciplinas abordadas en la carrera. Esta estrategia se basa en la propuesta al grupo de alumnos, de un problema de ingeniería que deberán resolver a partir de los conocimientos asimilados en asignaturas anteriores, los que adquieran en las asignaturas del semestre que cursan y otros nuevos que indagan por su propia cuenta.

Mediante el PI se ha logrado inculcar una actitud científica en los estudiantes de ingeniería, llevar a cabo un aprendizaje significativo y hacer del estudiante un agente activo en su proceso formativo.

Palabras claves: Metodologías activas de aprendizaje, aprendizaje basado en problemas, investigación formativa, educación en ingeniería.

Abstract

The current educational trends consider the student to have an active role in the learning-teaching process while the professor has a main role in guidance. This scenario requires that the knowledge which is developed in the different courses allow the future engineer to have the ability of "knowing what to do" with it, this is, to acquire the competences of his profession. It is demanded from students and teachers to assume a new approach for the learning process and for this, the active learning strategies become a valuable tool.

The Integrative Project (PI) has become a pedagogical alternative at Escuela de Ingeniería de Antioquia. It promotes the students and teachers to closely join in the learning process. As a result, it is possible to elicit academic discussion, problem solving and research abilities as well as the integration of the different disciplines learned during the engineering education. The strategy is based in a proposal of a real world engineering problem to be solved using the knowledge the students acquire during the semester they are pursuing, in addition to past courses and new knowledge they would have to discover by themselves.

Through the PI, it has been possible to develop a scientific attitude on the engineering students, achieve significant learning, and make them active agents of their educational process.

Keywords: Active learning, problem based learning, formative research, engineering education.

Ingeniería de Fuentes de Luz Láser a Fibra Óptica para Aplicaciones en Sensórica Distribuida

Jorge A. Gómez

Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín (Colombia)

Pedro Torres

Universidad Nacional de Colombia, Medellín (Colombia)

C. C. Kato, A. S. Ribeiro, A. L. C. Triques

Pontificia Universidade Católica, Rio de Janeiro (Brasil)

L. C. G. Valente

Gavea Sensors Measurement Solutions, Rio de Janeiro (Brasil)

Resumen

En este trabajo se muestra la forma en que un método simple de caracterización de las propiedades espectroscópicas de una fibra óptica dopada con Erblio ha sido utilizado en el desarrollo de modelos de láseres a fibra óptica de baja potencia usualmente empleados en aplicaciones de medición distribuida de parámetros físicos. Usando una excitación tipo "paso" de baja potencia sobre la fibra óptica, fue posible determinar los llamados "puntos fáciles" de la fibra, lo cuales caracterizan su dinámica espectral en las longitudes de onda de interés en el modelado de este tipo de aplicaciones, 980nm y 1550nm. Con los resultados de la caracterización de la fibra se diseñó y construyó una cavidad lineal cuyos espejos reflectores fueron Redes de Bragg en Fibra óptica, las cuales fueron posteriormente sintonizadas mecánicamente. Las características de la potencia de salida de la cavidad láser estuvieron de acuerdo con las predicciones teóricas.

Con este trabajo además se pretende resaltar la gran potencialidad que existe entre el desarrollo de modelos físicos aplicados a sistemas de alta ingeniería.

Palabras claves: Fibra óptica, fibra óptica dopada con erbio láser a fibra, sensores a fibra óptica, diseño, ingeniería.

Abstract

In this paper, the way to construct a linear fiber laser since a simple Erbium Doped Fiber spectroscopic parameters characterization is presented. This kind of laser is used usually in distributed measuring. Using a low power step excitation was possible to determinate the "easy points" of the fiber at pump and signal wavelengths, 980nm and 1550nm respectively. With the results of this characterization was made a model which permitted the low power erbium doped fiber laser construction. Laser cavity was implemented through Fiber Bragg Gratings which were mechanically tuned. Theoretical predictions were agreed with experimental results.

With this work we wanted to show the synergy between physical theoretical models in high level engineering applications in developing countries.

Keywords: Fiber optic, erbium doped fiber laser, sensing, engineering, design.



Investigación desde el Pregrado

Margarita Enid Ramírez Carmona, Ana Elisa Casas Botero, Mabel Milena Torres Taborda y Mónica Liliana Cardona Aristizabal
Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín (Colombia)

Resumen

La investigación de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Pontificia Bolivariana, se fortaleció a través del curso de Introducción a la Ingeniería Bioquímica desde el año 2000, cuando se implementó la presentación de una monografía empírica (teórico-práctica) como parte de la evaluación de la asignatura. Con el sistema de monografías se enseña a los estudiantes metodología de la investigación, la cual no existe como asignatura en el currículo, y pretende preparar al estudiante en la búsqueda de temas de investigación, realizar títulos, redactar el planteamiento del problema, los objetivos y diseñar la metodología experimental, además el análisis de los resultados, realizando comparaciones directas e indirectas con otros resultados técnicos de revistas internacionales indexadas y el buen desempeño para trabajar de manera organizada y coherente en el laboratorio. Así mismo, se busca fortalecer en el estudiante su capacidad de expresión mediante la metodología de sustentación oral de sus resultados experimentales ante la comunidad académica, previa asesoría a los estudiantes. Como resultado de este trabajo se crea el semillero de investigación en Biotecnología de la Facultad obteniendo logros como: 24 premios entre internacionales, nacionales y locales, alrededor de 100 ponencias en eventos con memorias.

Los resultados de esta metodología se ven reflejados en el desempeño de los estudiantes en la práctica industrial, evidencia de esto son las evaluaciones realizadas por diferentes empresas al declarar que una de las fortalezas de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Química UPB es en investigación.

Palabras claves: Investigación desde el pregrado, grupos de investigación, biotecnología.

Abstract

Investigation in the Pontificia Bolivariana University, Department of Chemical Engineering was fortified through the course of Introduction to Biochemical Engineering from year 2000, when the presentation of an empirical monograph (theoretical-practice) like part of the evaluation of the subject was implemented. With the system of monographs methodology of the investigation is taught to the students, which does not exist like subject in the academic program, and tries to prepare to student in the search of investigation subjects, to create titles, to write up the exposition of the problem, objectives and to design experimental methodology, additionally to establish the analysis of results, making direct and indirect comparisons with other technical results of international magazines indexed and the good performance to work in a form organized and coherent in the laboratory. Also, fortify the capacity of expression of students is expected by means of the methodology of oral sustentation of their experimental results to the academic community, preparing to the students previously. As resulting from this work is created the students' group of research in Biotechnology of the Faculty obtaining several goals like: 24 International, national and local prizes, around 100 communications in events with memories.

The results of this methodology are reflected in the performance of the students in the industrial preparation's practices, proof of this are the evaluations made by different companies when declaring that one of the strengths of the Chemical Engineering students in the UPB is the investigation.

Keywords: Pre degree investigation, research groups, biotechnology.

Investigación en el Área de la Metrología. Presentación de un Proyecto Exitoso

Luis Enrique Llamosa R., Luis Gregorio Meza C. y Milton Fernando Villarreal C.
Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira (Colombia)

Resumen

Con base en un proyecto cofinanciado por COLCIENCIAS y presentado al programa nacional de electrónica, telecomunicaciones e informática denominado "Acreditación de un Laboratorio de Metrología en el Área de Variables Eléctricas (Corriente, Voltaje, Resistencia, Capacitancia, Potencia), para la Calibración de Equipos del Sector Productivo, Investigativo y Médico" el grupo de electrofisiología (categoría A - COLCIENCIAS) de la Universidad Tecnológica de Pereira, logró "acreditar" como laboratorio de calibración de equipos de medidas eléctricas el denominado "Laboratorio de metrología de variables eléctricas", luego de demostrar cumplimiento de la norma internacional NTC-ISO/IEC 17025. Esta acreditación la concedió la SIC con base en la resolución 929 del 25 de enero de 2006; la acreditación fue concedida al laboratorio de metrología de variables eléctricas de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) para realizar calibraciones de equipos de medidas eléctricas.

En Colombia solamente existen dos laboratorios "acreditados" incluyendo el nuestro en el área de calibración de equipos de medidas eléctricas, lo cual amerita mucho más esta acreditación que se convierte en un elemento de servicio al desarrollo de la empresa regional y nacional por parte de la UTP. Actualmente, el laboratorio presta sus servicios de calibración y asesoría en el área a todo el sector empresarial y académico investigativo del país, y se ha convertido en un foco de impacto académico en el nivel de docencia, investigación y extensión de la UTP. Gracias a su infraestructura científica es generador de trabajos de grado a nivel de

pregrado y de posgrado, edición de libros y artículos científicos en el área y presentación de ponencias a nivel nacional e internacional por parte de sus miembros en los eventos relacionados con el tema.

Mediante este trabajo se quiere presentar la experiencia obtenida alrededor de este proyecto que ha generado en nuestro grupo nuevas expectativas en el campo de la metrología, tema transversal y de mucha actualidad e importancia en todas las ramas de la ingeniería; en áreas como la de la metrología electromagnética y la de calibración de equipo electromédico para la cual COLCIENCIAS aprobó al grupo otro proyecto actualmente vigente; áreas para las cuales no existen laboratorios "acreditados" en Colombia.

Palabras claves: Metrología, acreditación, investigación.

Abstract

With base in a project co-finance by COLCIENCIAS and presented to the national program of electronics, telecommunications and computer science denominated «Accreditation of a Metrology Laboratory in the Area of Electric Variables (Current, Voltage, Resistance, Capacitancy, Power), for the Calibration of Equipments of the Productive, Investigative and Medical Sector» the electrophysiology group (category A - COLCIENCIAS) of the Technological University of Pereira, it achieved «to accredit» as laboratory of calibration of equipment of electric measures the denominated «Laboratory of metrology of electric variables», with base in the international norm

NTC-ISO-IEC 17025. This accreditation it was conceded by the SIC (superintendence of industry and trade) with base in the resolution 929 of January 25 of 2006; the accreditation was granted to the laboratory of metrology of electric variables of the Technological University of Pereira (UTP) to carry out calibrations of equipment of electric measures.

In Colombia two laboratories only exist «accredited» including ours in the area of calibration of equipment of electric measures, that which makes more meritorious this accreditation that becomes an element of service to the development of the regional and national enterprise of part of the UTP. At the moment the laboratory lends its calibration services and consultancies in the area, to the whole management and academic investigative sector of the country, and has become a focus of academic impact to educational, investigation and extension

level of the UTP. Thanks to their scientific infrastructure it is generating of grade works at pre-grade and post-grade level, edition of books and scientific articles in the area and presentation of reports at national and international level on the part of their members in the events related with the topic.

By means of this work the experience obtained around this project is presented that has generated in our group new expectations in the field of the metrology, traverse topic and of a lot of present time and importance in the field of the engineering; in areas like that of the electromagnetic metrology and that of calibration of electro-medical equipment for which COLCIENCIAS approved to the group another project at the moment effective; areas for which laboratories «accredited» don't exist in Colombia.

Keywords: Metrology, accreditation, research.



Líneas de Investigación y Red GEIO Hoy

Laura Angélica Mejía, Luisa Fernanda Mejía y César Jaramillo

Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira (Colombia)

Resumen

GEIO ya ha logrado llegar con sus desarrollos a varias universidades nacionales y extranjeras. Ese viaje le ha permitido al Grupo adelantar un proceso de depuración de nuestras líneas de investigación y de generación de una red dedicada a la gestión del conocimiento. El objetivo de este trabajo es la ilustración de esas dos dimensiones. El grupo considera que sí se pueden cambiar culturas del proceso enseñanza –aprendizaje, y que se está haciendo. Con el trabajo del grupo se está llevando al profesor de Ingeniería Industrial desde su vieja identidad reduccionista hasta una moderna identidad constructivista, se está cambiando las aulas desde unos sitios donde “se sufría” el conocimiento hasta unos donde “se disfruta” el conocimiento.

Palabras claves: Juegos, administración del conocimiento, fábrica en el salón de clase.

Abstract

Today, many national and foreign universities are using the GEIO's developed knowledge. Now the group has better research topics and has a scientific network working our developments. In this paper the group show both issues. We are able to change the teaching-learning culture, we are doing it. We are moving the Industrial Engineering's teacher from the old reduccionist stage to a modern constructivist life. Before us the classrooms were places where the students "Suffered the knowledge", today, they are places where the students "enjoy the knowledge".

Keywords: Games, knowledge management, classroom's factory.



Los Puntos Cardinales de la Investigación Mundial Caso: Colombia

Contreras-Lamus VA, Vélez-Múnera JI
 Universidad Sergio Arboleda, Bogotá (Colombia)
 León-Sarmiento

Uniciencia Research Group, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia)

Resumen

La investigación y la educación se trataron de manera separada hasta hace poco tiempo en Colombia. Con nuevas tecnologías como el Internet, se empezó a subsanar esta dicotomía existente en la educación superior colombiana. No obstante, los avances locales guardan distancias apreciables con los mundiales, puesto que estos se cuantifican mediante indicadores que no sigue completamente la academia colombiana. Tales son:

1. Calidad de la educación: Habitualmente se correlaciona con el número de premios Nóbel o distinciones internacionales obtenidas por personas que han estudiado en determinada institución. En Colombia, la calidad es función de los recursos humanos, físicos, financieros e informáticos, entre otros.

2. Calidad del profesorado: Se mide por la cantidad de premios Nóbel o personas que han recibido premios notables, mientras prestan sus servicios como docentes o investigadores de planta. En Colombia, la calidad se considera que depende del nivel de formación del profesorado, olvidando que los premios Nóbel y galardonados similares existen no sólo por sus títulos sino por sus méritos científicos y cualidades humanas.

3. Alcances de la investigación: Según el Centro de Estudios Superiores de Shangai, este atributo se mide por el número de publicaciones hechas en revistas como Nature, y Science, así como por los artículos que las universidades registraron en el Institute of Scientific Information. En nuestro país existe la tendencia a que sean aceptados

artículos para publicación, bajo exigencias muy flexibles o requisitos mínimos.

4. Tamaño (Size): Éste coeficiente es el resultado de dividir el número de productos de investigación entre los profesores de tiempo completo. Contrasta este indicador con la política colombiana de no contratar profesores de tiempo completo, además de la poca comprensión de la importancia de realizar publicaciones científicas con verdadera visibilidad internacional.

Como corolario de este trabajo se ofrece una posible ubicación de la educación colombiana, bajo los puntos cardinales examinados de la investigación universitaria mundial. En consecuencia, se hace un atento llamado de atención sobre la conveniencia de efectuar un examen cuidadoso de este tópico, para lograr verdaderamente algún día una alineación más clara en el circuito mundial de la investigación en ingeniería.

Palabras claves: Educación mundial, investigación, mejores universidades del mundo.

Abstract

Education and research were treated separately in Colombia until recent times; it started to change some years ago due to the presence of new technologies such as internet and the like. However, local thoughts maintain noteworthy gaps with worldwide ones, since academic Colombian parameters do not follow international standards. They are:

1. Quality of education: Out of Colombia, it correlates the number of Nobel prizes or

international distinctions obtained by people who have studied in a determined institution. In Colombia, the quality of education is based on human, physical and financial resources as well as number of computers.

2. Quality of teaching staff: Out of Colombia, it correlates the amount of Nobel prizes or people who have received remarkable international prizes while working in a tenure-track basis. In Colombia, the quality of teaching depends on the academic degrees of teaching staff, including short courses and diplomats, putting aside scientific merits and human qualities.

3. Researches outcomes: According with the Superior Training Center of Shanghai, this attribute is controlled by the number of publications done in outstanding scientific journals such as Nature and Science; likewise, by papers included by the Institute of Scientific Information. In Colombia, any published paper is accepted regardless

database acceptance, with very flexible or minimum requisites.

4. Size: This coefficient results of dividing the number of products of investigation against the amount of full time professors. This item is completely opposite to the Colombian policy of avoiding hiring full time professors and, in addition, lowing or none importance is given to the international visibility of scientific publications.

As a corollary of this work, a possible place of Colombian education is put forward after evaluating these cardinal points of worldwide graduated education. Consequently, we call the attention on the convenience of carrying out a careful examination of this topic in this country to certainly have a clearer alignment in the circuit of worldwide education mostly that related with engineering.

Keywords: World-wide education, investigation, better universities of the world.



Metodología para el Desarrollo de Trabajos de Grado. Experiencia Universidad de Pamplona

Antonio Gan Acosta y Rocco Tarantino Alvarado
Universidad de Pamplona, Pamplona (Colombia)

Resumen

En la metodología desarrollada se tratan y exponen esencialmente los siguientes aspectos: definición de trabajo de grado, etapas de desarrollo de los trabajos de grado, contenido e informe de los trabajos de grado, y dirección de los trabajos de grado.

Para esta ponencia, considerando el espacio disponible, los autores consideraron oportuno, hacer énfasis esencialmente en el primero, y referir los otros.

Palabras claves: Trabajos de grado, tesis, metodología, competencia, habilidades, perfil profesional, perfil ocupacional.

Abstract

In the developed methodology the following aspects treat and expose essentially: definition of work of degree, stages of development of the works of degree, content and informs into the works of degree, and direction of the works of degree. For this communication, considering the space available, the authors considered opportune, to make emphasis essentially in first, and to refer the others.

Keywords: Works of degree, thesis, methodology, competition, abilities, professional profile, occupational profile.



Modelo "X" Aplicado a la U.P.T.C. para la Identificación de Gestión de Conocimiento como ente Educativo

Beitmantt Giovanni Cárdenas Quintero

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja (Colombia)

Resumen

El objetivo del Modelo "Factores Académicos" no es el de preguntarse sobre gestión del conocimiento al uso, tampoco determinar la importancia que se le debe dar al conocimiento y lo que se espera de éste en una institución educativa, no busca el mejoramiento de las relaciones tendientes a crear ambientes en los que se incentive compartir lo que se sabe. El modelo lo que busca es encontrar que es lo que realmente puede estar sucediendo en las instituciones de educación superior respecto a la supuesta necesidad de captar, crear y explotar conocimiento.

Con esta propuesta se puede llegar a analizar si en las universidades existen grupos de trabajo con presupuesto y tiempo suficiente para dedicar a estas actividades, y si los actos que se supone que pueden realizarse para captar, crear y explotar conocimiento se gestionan o no. Se puede pensar que existen actos de este tipo. Lo que pasa es que, en muchos casos, las universidades no los monitorizan de la forma adecuada. Suceden en la vida organizacional informal, pero no tienen reflejo en la organización formal y son, por tanto, voluntariosos, esporádicos y no están canalizados hacia la explotación.

Palabras claves: Gestión de conocimiento, innovación, universidades.

Abstract

The objective of the Model "Academic Factors" is not the one to ask on management of the knowledge the use, to either determine the importance that occurs to the knowledge and what it is expected of this one in an educative institution, and finally does not try to generate good relations interpersonal so that an atmosphere is generated in which is desired to share what it is known.

This model can find what really it is happening in the institutions of higher education with respect to the supposed necessity to catch, to create and to operate knowledge. With this proposal it can analyzed if in the universities exist groups with budget and time dedicated to these activities, and if the acts that assume that they can be made to catch, to create and to operate knowledge are managed or no. It is possible to be thought that acts of this type exist. What happens is that, in many cases, the universities do not them make pursuit of the suitable form. They happen in the informal organizational life, but they do not have reflection in the formal organization and are, therefore, volunteers, sporadic and are not canalized towards the operation.

Keywords: Management of knowledge, innovation, universities.



Prototipo Didáctico para la Enseñanza de la Ingeniería Estructural y su Vínculo entre la Docencia y la Investigación

Edgar Eduardo Muñoz Díaz, Federico Nuñez y Camilo Otálora
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)

Resumen

El Grupo de investigación "Estructuras", viene trabajando desde hace tres (3) años en el tema de evaluación de puentes existentes mediante técnicas de confiabilidad estructural, apoyada en monitoreo e instrumentación. Dentro de este proyecto se desarrolló un prototipo consistente en un modelo a escala (1:20) del puente en acero Puerto Salgar, cuya obra de infraestructura vial es una de las más importante de Colombia. Este prototipo se desarrolló para la planeación y comprobación de los equipos electrónicos que se utilizaron para la instrumentación del puente real. Además se convirtió en una herramienta didáctica para la enseñanza de algunos de los temas fundamentales de la ingeniería estructural y de puentes, involucrando académicamente a los estudiantes en las áreas de investigación del Grupo de Estructuras.

Palabras claves: Ingeniería de puentes, herramienta didáctica, prototipo, confiabilidad estructural.

Abstract

Research group "Estructuras", had been working since year 2002 in the evaluation of existing bridges using structural reliability techniques supported by instrumentation. As part of this project a fully 1:20 scaled model of the Puerto Salgar Bridge was developed which is one of the most important in Colombia. This prototype was developed for the planning and testing labour of the electronic equipment that were used in the instrumentation of the real bridge. Also this model became a didactical tool for teaching of some of the most important topics in civil engineering and bridges engineering, involving students in research efforts of the ESTRUTURAS group.

Keywords: Bridge engineering, didactical tools, prototype, structural reliability.



Spin-Off Académicas como Estrategia de Transferencia Tecnológica en el Área de Ingeniería

Gloria Naranjo Africano

Universidad Libre, Barranquilla (Colombia)

Resumen

En algunos países se ha generalizado el interés por una particular modalidad de transferencia de tecnología, la generación de empresas innovadoras de base tecnológica fundamentadas en la investigación universitaria, las denominadas "spin-off académicas". Las spin-off son estructuras jalonadoras que suscitan relaciones universidad-empresa y originan la participación de actores financieros, tecnológicos y científicos.

Particularmente en el caso Colombiano, el tema no ha sido abordado en casi ninguna de las universidades, esto evidenciado en la falta de políticas relacionadas con la creación de nuevas empresas; en este sentido este se propone desarrollar un modelo de gestión de spin-off académicas como estrategia para promover productivamente la oferta tecnológica de las universidades, particularmente en el caso de programas de ingeniería.

Como estructura metodológica para el desarrollo del modelo se identificó la propuesta realizada por el autor Stanford Beer, acerca de los sistemas viables, la implementación de la teoría de sistema viable, aporta la identificación de cinco sistemas que conforman el modelo, los cuales permiten asegurar una existencia independiente del mismo: sistema uno: fomento y apoyo al desarrollo emprendedor, sistema dos: coordinación y seguimiento, sistema tres: control, sistema cuatro: relación con el entorno y sistema cinco: marco regulatorio. Partiendo de esto se hace necesario que la universidad desarrolle una cultura emprendedora, cuente con una cartera de

proyectos tecnológicos y científicos, identifique mecanismos formales de protección y transferencia tecnológica, ofrezca el acompañamiento y asesoría técnica gerencial y provea un marco regulatorio claro.

En el proceso de generación de spin-off los grupos de investigación juegan un papel importante ya que constituyen en la mayoría de los casos el punto de partida para la creación de los mismos, la bibliografía consultada coincide en que los grupos deben desarrollar un papel dinámico en la sociedad procurando afianzar las relaciones con el sector productivo lo que conllevaría a desarrollar soluciones acordes a sus necesidades creando una oportunidad de mercado favorable para sus productos finales.

Palabras claves: Spin-Off, transferencia tecnológica, investigación.

Abstract

In some countries the interest by a private technology transfer modality has been generalized, the generation of innovative businesses of technological base supported in the university investigation, them called «academic spin-off». The spin-off are structures they cause relations university-business and they originate the participation of scientific, technological, and financial actors.

Particularly in the Colombian case, the theme has not been undertaken in almost none of the universities, this shown in the lack of politics related to the creation of new businesses; in this sense this is proposed to

develop an academic spin-off management model as strategy to promote productively the technological offering of the universities, particularly in the engineering programs case.

As methodological structure for the development of the model we identified the proposal carried out by the author Stanford Beer, about the viable systems, the implementation of the theory of viable system, contributes the identification of five systems that conform the model, which permit to assure an independent existence of the same one: System one: Promotion and support to enterprising development, system two: coordination and monitoring, system three: control, system four: relation with the environment and system five: Regulatory framework.

Leaving from this is done necessary that the university develop an enterprising

culture, include an accounts receivable of scientific and technological projects, identify formal mechanisms of protection and technological transfer, offer the accompaniment and managerial technical advising and provide a clear regulatory framework. In the spin-off generation process the research teams play an important role since they constitute in most cases the starting point for the creation of the same, the bibliography consulted coincides in which the groups should play a dynamic role in the company trying to guarantee the relations with the productive sector what would involve to develop harmonious solutions to their needs creating a of favorable market for their final products.

Keywords: Spin-Off, technology transfer, research.



Listado de Autores. Temática 4. Experiencias en investigación de los profesores de las facultades de ingeniería

Código	Temática	Autor	Institución	Dirección	Ciudad	Teléfono	Fax	e-mail
T4-001	Amor a la Profesión Condición para el Éxito	Luis Ernesto Blanco Rivero	CENET	Av. 13 N° 205-59 A.A. 14520	Bogotá	6683600	6762340	lblanco@escuelaing.edu.co
T4-011	Análisis de Metales en Muestras Ambientales y de Fuentes de Material Particulado	Luis Alfredo Aguilar Roldán, Edison González Durango, Carlos Andrés Díaz Flórez	Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	Carrera 48 N° 7-151 * Bloque AC Oficina 144	Medellín	3197906 * Celular 300 298 23 68		laaguilar@elpoli.edu.co
T4-018	Desarrollo de un Grupo de Investigación de Excelencia y su Aporte a la Facultad de Ingeniería	Enrique Ciro Quispe Oquaña	Universidad Autónoma de Occidente	Campus Valle del Lili, Km. 2 vía a Jamundí	Cali	3188000 Ext. 11856	5553911	ecquispe@uao.edu.co
T4-021	Desarrollo Tecnológico y Academia en la Formación de Ingenieros	Wilson Alberto Monroy Moyano, Omar Yesid Beltrán Gutiérrez	Universidad de Los Llanos	Km 12 vía Puerto Lopez	Villavicencio	6698239	6698152	wilsonmonroy@hotmail.com, decaing@unillanos.edu.co
T4-033	Estilos y Estrategias de Aprendizaje en Estudiantes Universitarios	Enyel Manyoma L., Angélica Echavez D., Ramiro Barragán B.	Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco	Barrio España Carrera 44D N° 33° - 91	Cartagena	6690754	6723700	enyeldaniela@yahoo.es; angelica.echavez@tecnologicocomfenalco.edu.co; ramirobarragan2@yahoo.es
T4-010	Estudio Empírico sobre Solución de Problemas	Fernay Betancourt Cardozo	Universidad Nacional de Colombia	Cra. 30 No. 45-03	Bogotá	3165000- Ext. 14041	3165000- Ext. 14041	fbetancourt@unal.edu.co
T4-007	Experiencias Docentes en los Proyectos de Investigación del Grupo Estructuras de la Pontificia Universidad Javeriana	Daniel Ruiz Valencia, Jorge Alberto Rodríguez, Edgar Muñoz Díez	Pontificia Universidad Javeriana	Calle 40 No 5-50	Bogotá	3208320 Ext. 5269, 3208320 Ext. 5258, 3208320 Ext. 5262		daniel.ruiz@javeriana.edu.co; rodriguezja@javeriana.edu.co; edgar.munoz@javeriana.edu.co
T4-028	Experiencias en la Implementación de Estrategias Activas para Fomentar la Investigación Formativa en Ingeniería	Robinson Alberto Torres V., Martha Elena Londoño L., Juan Carlos Ramírez G.	Escuela de Ingeniería de Antioquia	Calle 25 sur No. 42-73	Envigado	339 3200	3317851	
T4-005	Ingeniería de Fuentes de Luz Láser a Fibra Óptica para Aplicaciones en Sensórica Distribuida	Jorge A. Gómez, Pedro Torres, C. C. Kato, A. S. Ribeiro, A. L. C. Triques, L. C. G. Valente	Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín, Measurement Solutions, Pontificia Universidad Católica	Carrera 48 N° 7-151	Medellín, Río de Janeiro	3197948, 3197900 Ext. 492	3197948	jagomez@elpoli.edu.co
T4-023	Investigación desde el Pregrado	Margarita Enid Ramírez Carmona, Ana Elisa Casas Botero, Mabel Milena Torres Taborda Y Mónica Liliana Cardona Aristizabal	Universidad Pontificia Bolivariana	Circular 1 N° 7001. Bloque 11	Medellín	415 90 15 Ext. 6791	411 87 79	margarita.remirez@upb.edu.co
T4-003	Investigación en el Área de la Metrología Presentación de un Proyecto Exitoso	Luis Enrique Llermosa Rincón, Luis Gregorio Meza Contreras, Milton Fernando Villarreal Castro	Universidad Tecnológica de Pereira	La Julita	Pereira	3216134	3216134	lellamo@utp.edu.co
T4-015	Líneas de Investigación y Red GEIO Hoy	Laura Angélica Mejía, Luisa Fernanda Mejía, César Jaramillo	Universidad Tecnológica de Pereira	La Julita	Pereira	3137205	3137205	geio@utp.edu.co
T4-038	Los Puntos Cardinales de la Investigación Mundial: El Caso Colombia	Contreras-Lamus VA, Leon-Sarmiento FE, Vélez-Munera JI	Universidad Sergio Arboleda	Calle 74 N° 15-13 (202)	Bogotá	400-6963	400-6964	vslexcon@yahoo.com

Código	Trabajo	Autor	Institución	Dirección	Ciudad	Teléfono	Fax	e-mail
T4-006	Metodología para el Desarrollo de Trabajos de Grado. Experiencia Universidad de Pamplona	Antonio Gan Acosta, Rocco Tarantino Alvarado	Universidad de Pamplona	Carrera 4 N° 5-66 Apto. 301	Pamplona	315 841 0656 y (7) 568 6589		antoniogen@gmail.com; antoniogen@unipamplona.edu.co; rocco.tarantino@gmail.com
T4-002	Modelo "X" Aplicado a la U.P.T.C. para la Identificación de Gestión de Conocimiento como Ente Educativo	Beitmantt Geovanni Cárdenas Quintero	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Avenida Central del Norte	Tunja	(0987) 4221 74/75/76 Ext. 1099-1095	(0987) 436236	gcardenas@tunja.uptc.edu.co; beitmantt@yahoo.com
T4-019	Prototipo Didáctico Para La Enseñanza De La Ingeniería Estructural Y Su Vínculo Entre La Docencia Y La Investigación	Edgar Muñoz, Federico Nuñez, Camilo Otalora	Pontificia Universidad Javeriana	Carrera 7 N° 40 - 62	Bogotá	3208320 Ext. 5262		edgar.munoz@javeriana.edu.co
T4-035	Spin-Off Académicas como Estrategia de Transferencia Tecnológica en el Área de Ingeniería	Gloria María Naranjo Africano	Universidad Libre	Cra 46 N° 48-170	Barranquilla	3495009, 3008157647	3495009	gneranjo45@hotmail.com



Universidad
Pontificia
Bolivariana

ESCUELA DE INGENIERÍAS

www.upb.edu.co

Ingenierías

Pregrados

- Aeronáutica
- Agroindustrial
- Eléctrica
- Electrónica
- Industrial
- Informática
- Mecánica
- Química
- Telecomunicaciones
- Textil

Grupos de Investigación en:

- Automática y Diseño A+D
- Biotecnología CIBIOT
- Pulpa y Papel
- Ambiental GIA
- Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica T y D
- Microelectrónica MICROELE
- Nuevos Materiales GINUMA
- Óptica y Espectroscopia GOE
- Agroindustria GRAIN
- Política y Gestión Tecnológica
- Desarrollo y Aplicación en Telecomunicaciones e Informática GIDATI
- Ingeniería Aeronáutica GIIA
- Bioingeniería

Instituto de Energía y Termodinámica

Postgrados

○ Doctorados en:

- Ingeniería área de Energía y Termodinámica
- Ingeniería área de Telecomunicaciones

○ Maestrías en:

- Biotecnología
- Gestión Tecnológica
- Ingeniería área:

- Ambiental
- Automática
- Ingeniería Biomédica
- Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica
- Nuevos Materiales
- Telecomunicaciones
- Sistemas Energéticos

○ Especializaciones en:

- Automática
- Biotecnología
- Gestión de la Innovación Tecnológica
- Gestión de los Servicios Públicos Domiciliarios
- Ingeniería Aeronáutica
- Ingeniería Ambiental
- Ingeniería Biomédica
- Modelación, Simulación y Optimización de Sistemas
- Telecomunicaciones
- Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica

Escuela de Ingenierías UPB
Campus de Laureles • Circular 1ra. N° 70 - 01 • Bloque 11
Teléfonos: 415 9020 • 415 9066

