



ACOFI

Asociación Colombiana
de Facultades de Ingeniería

Reunión Nacional **ACOFI** 2011

Acciones y cambios en las
facultades de ingeniería

Septiembre 7, 8 y 9
Santa Marta - Colombia





Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería

Carrera 68D Núm. 25B – 86 oficina 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

Adolfo León Arenas Landínez

Decano Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas
Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga

Vicepresidente

Héctor Vega Garzón

Director del Programa de Ingeniería Civil
Universidad de La Salle, Bogotá

Consejeros

Francisco Javier Rebolledo Muñoz

Decano Académico de la Facultad de Ingeniería
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá

Carlos Alberto Palacio Tobón

Decano de la Facultad de Ingeniería
Universidad de Antioquia, Medellín

Ramón Torres Ortega

Decano de la Facultad de Ingeniería
Universidad de Cartagena, Cartagena

Javier Páez Saavedra

Decano de la División de Ingenierías
Universidad del Norte, Barranquilla

Diego Fernando Hernández Losada

Decano de la Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

Piedad Gañán Rojo

Decana de la Escuela de Ingenierías
Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín

Alberto Ocampo Valencia

Director de la Maestría y del Pregrado de Ingeniería Eléctrica
Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira

Director Ejecutivo

Eduardo Silva Sánchez

Profesor Titular

Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá

Organización administrativa

Luis Alberto González Araujo

Asistente de Dirección

Arley Palacios Chavarro

Asistente Administrativa

José Miguel Solano Araujo

Asistentes de Proyectos

Simón Andrés De León Novoa

Janeth Pineda Molina

Secretaria de Dirección

Hernán Reyes Díaz

Auxiliares de Oficina

Martha Rodríguez Iguá

ISBN: 978-XXX-XXX-XXX-X

Impreso en Colombia

Producción gráfica: Opciones Gráficas Editores Ltda.

www.opcionesgraficas.com

Las opiniones expresadas en este libro no son necesariamente las de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería



Presentación

Contenido

Presentación

Eje temático 1. Proceso de formación	15
ABP y AC: aplicado a laboratorios de pavimentos, resistencia de materiales y materiales de construcción	17
Norma Cristina Solarte Vanegas, María Fernanda Serrano Guzmán, Luz Marina Torrado Gómez. Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga	
Adaptación de técnicas PSP (Personal Software Process) en el proceso de formación de estudiantes de ingeniería para la generación de hábitos de responsabilidad, organización y estudio que le permitan proyectarse a su entorno laboral	19
Maritza Torres Barrero, Carlos Hernán Suárez Rodríguez, Jenny Carolina Ramírez Leal. Universidad La Gran Colombia, Armenia	
Análisis de las competencias adquiridas por estudiantes de los programas de ingeniería industrial currículo integrado y los ciclo universitarios egresados de programas tecnológicos de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco	20
Laura Vanessa Ortiz Hernández, Sandra Marcela Romero Cantillo. Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Cartagena	
Aplicación de técnicas y tecnología asociadas a la logística para fortalecer el proceso de enseñanza - aprendizaje del Ingeniero Industrial	22
Laura Marcela Rojas, Julián Mauricio López, Andrés Camilo Carvajal, Juan Manuel Mejía Gómez, Jordan Caldón Pérez, Gerardo Alexander Rangel Enríquez, Nilkelly Veltana Marín Eusse. Universidad Tecnológica de Pereira	
Caracterización del estudiante de ingeniería en Colombia	23
Vicente Albéniz Laclaustra, Ricardo Salas Silva y Eduardo Silva Sánchez. Escuela Colombiana de Ingeniería "Julio Garavito", Bogotá. Julio César Cañón Rodríguez y Jaime Salazar Contreras, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Miguel Corchuelo. Universidad del Cauca, Popayán.	
Concepción, Diseño, Implementación y Operación (CDIO) de un currículo de ingeniería	25
Francisco Viveros, Gloria Marciales, María del Mar Ruiz, Luisa García, Carolina Soto, Alejandra González. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá	
Cursos que forman la ruta crítica del plan de estudios 4001 del programa de ingeniería industrial de la Universidad Central	26
Jainet Orlando Bernal Orozco, Naliny Patricia Guerra Prieto. Universidad Central, Bogotá	
Desarrollo de competencias específicas a partir de Pedagogía basada en problemas en el Programa de Ingeniería Ambiental de la CUC	28
Faisal Bernal Higueta. Corporación Universitaria de la Costa, Barranquilla	
Diagnóstico de las competencias básicas matemáticas en estudiantes de recién ingreso a la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería de UNISANGIL, sede Yopal: Periodo 2004 - 2011	29
Wilmar Alirio Botello Suárez, Luis Fernando Galvis Barrera, Wilson Arturo Gómez Becerra. Fundación Universitaria de San Gil, Yopal	
Diseño de la agrupación de Procesos Químicos y Bioquímicos del Programa de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá	31
Paulo César Narváez Rincón, Jairo Ernesto Perilla Perilla, Néstor Ariel Algecira Enciso, Carlos Arturo Martínez Riáscos, Gerardo Rodríguez Niño. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá	

Diseño de plantas y equipos en ingeniería química: una metodología exitosa para una asignatura propia del ejercicio profesional e integradora de conceptos académicos	32
Néstor Ariel Algecira Enciso, Paulo César Narváez Rincón, Oscar Yesid Suárez Palacios, Jairo Ernesto Perilla Perilla, Luis Ignacio Rodríguez Varela. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá	
El análisis de videos experimentales con "tracker": una herramienta significativa en la enseñanza de la física	34
Ángel Antonio Rojas García, Juan Pablo Oviedo Roa, Katherine Bejarano Arias, Gustavo Alberto Atehortua Rico. Universidad Cooperativa de Colombia, Ibagué	
El impacto de una nueva didáctica en la educación virtual	35
Ángel Antonio Rojas García, Juan Pablo Oviedo Roa, Katherine Bejarano Arias, Gustavo Alberto Atehortua Rico. Universidad Cooperativa de Colombia, Ibagué	
El perfil del estudiante de Ingeniería de la UCEVA y la importancia del Programa AMACA en el acompañamiento integral	36
Claudia Saghenga Olaya, Rodrigo Herrera Hoyos. Unidad Central del Valle del Cauca, Tuluá	
Espíritu empresarial en la formación de los estudiantes de la Universidad del Atlántico	38
Lisandro Vargas Henríquez, Aleida García. Universidad del Atlántico, Barranquilla	
Estrategia pedagógica para desarrollar competencias investigativas	39
Ligia Inés Vargas Camacho. Universidad de América, Bogotá	
Estrategias para la construcción del perfil del ingeniero y su articulación con el currículo, la investigación y la proyección social	40
Bibiana Vélez Medina, Ximena Cifuentes Wchima, Jairo Montoya López. Universidad La Gran Colombia	
Evaluar competencias en ingeniería con pruebas de desempeño: comparación de dos pruebas de desempeño en formato real y virtual	41
Mauricio Duque, Diana Guayacundo. Universidad de los Andes	
Experiencia del uso de la lúdica en los procesos de aprendizaje interdisciplinarios. Aporte desde la ingeniería industrial	42
Héctor José Aguilar Gaitán. Universidad Central	
Gestor de motivación basado en la monitorización del progreso de los usuarios en escenarios de aprendizaje colaborativo	44
Leovy Echeverría, Ruth Cobos. Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad Autónoma de Madrid	
Incidencia de actividades e-learning en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la facultad de ingeniería de la Universidad de la Salle	45
Diana Janeth Lancheros Cuesta. Universidad de la Salle	
Incorporación de laboratorios remotos y virtuales como tecnología aplicada en la formación del ingeniero	46
Sixto Enrique Campaña Bastidas, Pedro Torres Silva, Gustavo Velásquez Quintana, Adriana Aguirre Cabrera, Harold Emilio Cabrera Meza, Clemencia Alava Viteri, Juan Carlos Vesga. Universidad Nacional Abierta y a Distancia	
Innovación en la enseñanza de la ingeniería integrando aprendizaje activo y robótica, como una estrategia de mejora en la formación de nuevas generaciones de ingenieros	48
Ingrid Durley Torres Pardo, Jaime Alberto Guzmán Luna, Jovani Alberto Jiménez Builes. Universidad Nacional de Colombia	
Innovación, comunicación efectiva y trabajo en equipo: Un entrenamiento en ingeniería para la construcción de soluciones para el desarrollo sostenible de comunidades vulnerables	49
María Catalina Ramírez, Luis Camilo Caicedo, Miguel Ángel González. Universidad de los Andes	

La aplicación de software educacional ANEST2D y 3D, en el estudio del Análisis Estructural	51
Claudia Patricia Retamoso Llamas. Universidad Pontificia Bolivariana	
La formación de los ingenieros desde el enfoque complejo	53
Adriana Cuevas, Martha Carrillo. Universidad Sergio Arboleda	
La integración de conocimientos como apoyo al desarrollo de proyectos de creación de empresa. Experiencia docente en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Pontificia Bolivariana - Bucaramanga	55
Alba Soraya Aguilar Jiménez, Álvaro Javier Angarita Sepúlveda. Universidad Pontificia Bolivariana	
La interacción oral en el aula en el discurso argumentativo para el aprendizaje de conocimiento científico	56
Juan Fernando Barros Martínez. Escuela de Ingeniería de Antioquia	
La repitencia, deserción y eficiencia terminal: indicadores de calidad en los procesos de formación del programa de ingeniería química de la Universidad de Cartagena	57
Álvaro Realpe Jiménez, Candelaria Tejada Tovar, María Acevedo Morantes, José Colina Márquez, Angie González Pinilla, Erika Ruiz Paternina, Yesica Elaine Barrios Bustillo. Universidad de Cartagena	
Laboratorio Virtual de Innovación	59
Alexandra Pomares, Julián Lasso, Jhonatan Rotberg. Pontificia Universidad Javeriana, Fundación LOGyCA, Massachusetts Institute of Technology	
Las expectativas de un ingeniero en su formación "Herramienta para anticipar a las necesidades futuras y en pro de mejorar de la calidad"	60
Sofía Leonilde Murillo Martínez, Fabián Augusto Molina Martínez, Juan Carlos Salazar Gualdrón. Universidad Santo Tomás	
Los capítulos en ingeniería, una estrategia para el mejoramiento continuo de los planes de estudio y su posicionamiento nacional	61
Nelson E. Arturo, Libia Arturo Aristizábal, Miryam Rojas. Universidad de Nariño	
Mejorar la adaptación y desarrollar competencias puede reducir la deserción y facilitar el aprendizaje de la ingeniería	63
Nhora Ofelia Acuña Prieto, Hernando Díaz Morales, Jhon Jairo Ramírez Echeverry, Gerardo Rodríguez. Universidad Nacional de Colombia	
Metodología de enseñanza de la ingeniería industrial basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): Caso empresa laboratorio de la Universidad de San Buenaventura Cali	64
Mario Fernando Acosta Ríos, Janneth Lorena Torres Valencia, Ángela Patricia Anaya Salazar. Universidad de San Buenaventura	
Modelo didáctico y estación de trabajo con instrumentación electrónica para el desarrollo de laboratorios de física mecánica	66
Juan Carlos Cruz Ardila, Vanesa Espinosa Arroyave. Universidad de San Buenaventura	
Movilidad en formación	68
Beatriz Alexandra Arbeláez Hurtado. Universidad Libre	
Mundos virtuales como estrategia didáctica en el programa de ingeniería de sistemas de la Institución Universitaria CESMAG	70
Javier Alejandro Jiménez Toledo, Armando Muñoz Del Castillo, José María Muñoz Botina, Oscar Revelo Sánchez. Institución Universitaria CESMAG, Universidad de Nariño	
Pertinencia del currículo por competencias en el programa académico de ingeniería naval en la Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla"	72
Edgar Licona Castilla, Edgar Enrique Vergara Verbel. Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla	

Práctica de laboratorio para aplicar conceptos de manufactura flexible e ingeniería de métodos y tiempos Julián Alejandro Piedrahita Monroy, María Elena Bernal Loaiza, Germán Cook Sarmiento, Jimmy Valencia Urbano. Universidad Tecnológica de Pereira	74
Práctica profesional: Una experiencia de preparación a la vida profesional Adriana Gómez Cabrera, John Alexander Mendoza García, Martha Lucía Cano Morales, Karen González Peña. Pontificia Universidad Javeriana	76
Propuesta para desarrollar la eficiencia genérica en los estudiantes de Ingeniería: Aproximación desde un curso de proyectos con comunidades marginales Miguel Ángel González Palacios. Universidad de los Andes	78
Propuesta para fortalecer equipos de trabajo. Caso Grupo en la Enseñanza de la Investigación de Operaciones María Paula Guarín Uribe, Lina Marcela Vargas Zapata. Universidad Tecnológica de Pereira	79
Proyecto de innovación pedagógica en el aula para orientar el aprendizaje de las transformaciones lineales mediante el desarrollo del modelo cinemático directo para el Robot KRI20-2P® Jorge Villamizar Morales. Universidad Industrial de Santander	80
Quiero ser ingeniero: Análisis del perfil del estudiante de ingeniería en la universidad Javeriana Juan Manuel Cruz Bohórquez, Luis Carlos Díaz Chaparro, Sandra Patricia Jarro Sanabria, Joseph Robert Voelkl Penaloza. Pontificia Universidad Javeriana	81
Realidad académica y social de los estudiantes de Ingeniería. Caso: Universidad de Antioquia Eric Castañeda Gómez, Asdrúbal Valencia Giraldo, Luis Fernando Mejía Vélez, Guillermo Restrepo González, Carlos Mario Parra Mesa, Ángel Emilio Muñoz Cardona	82
Situación actual y proyección en la formación de ingenieros biomédicos en Colombia Carlos Alberto Cortés Aguirre	84
Taller de Proyectos Interdisciplinarios: una experiencia innovadora en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia Oscar G. Duarte V., Álvaro Orjuela, Gerardo Rodríguez, Jaime Salazar, René Alexander Soto Pérez	85
Un ejercicio pedagógico para el desarrollo de competencias gerenciales en procesos de formación de postgrado. Ludym Jaimes Carrillo, Marco Antonio Villamizar Araque	87
Un enfoque para mejorar la competencia lectora de los estudiantes de ingeniería desde los cursos de matemáticas Victoria Silva García, Liliana Fernández Samacá	89
Una concepción integradora para la enseñanza de la física I a estudiantes de ingeniería Ramiro Ramírez Ramírez	90
Una metodología para fortalecer la formación integral del Ingeniero Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira Juan David García Arias, Alexander Caro Vásquez, Juan Pablo Valencia Giraldo, Diana Julieth Arenas Sepúlveda, Susan Johana Hurtado Valoyes, María Elena Bernal Loaiza, Catherine Henao Bernal, Ana María Aguirre Henao, James Serna Hoyos	91
Uso de frameworks en la automatización del proceso de gestión de la persistencia de datos Alfonso Rodríguez Suárez, Jhon Alexander Vásquez Forero, Reinaldo Andrés Jaimes Muñoz, Oscar Alfonso Pereira, Edwin Fernando Pérez Patiño	93
Uso de sistemas modulares como herramienta pedagógica para la formación en modelamiento matemático en el contexto de la Pedagogía Activa. Carlos Andrés Arango Londoño, Mariluz Osorio Quiceno	95
Listado de Autores	96

Eje temático 2. Desarrollo de la investigación	103
<hr style="border-top: 1px dotted black;"/>	
Aplicaciones móviles: un enfoque pedagógico	105
Jorge Enrique Otálora Luna, Josué Nicolás Pinzón Villamil y Edwin José Hernández Niño Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	
Centro de Innovación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Caldas, una propuesta para la creación de capital relacional para el desarrollo sostenible de la Región	107
Carlos Alberto Ruiz Villa, Marcelo López Trujillo, Carlos Eduardo Marulanda. Universidad de Caldas. Universidad de Caldas	
Desempeño de un colector solar de placa plana en una instalación termosifónica	108
Emil Hernández Arroyo. Universidad Pontificia Bolivariana. Universidad Pontificia Bolivariana	
Diseño del sistema de gestión integral de la calidad para el área de investigación del programa de ingeniería industrial de la UDES, bajo la NTC ISO 9001:2008	109
Luis Reina Villamizar, Richard Alexander Guerrero Durán, Mauricio Cala Díaz. Universidad de Santander. Universidad de Santander	
El semestre de industria una estrategia en la formación del ingeniero industrial de la Universidad de Antioquia	111
Eric Castañeda Gómez, Asdrúbal Valencia Giraldo, Luis Fernando Mejía Vélez, Guillermo Restrepo González, Carlos Mario Parra Mesa, Ángel Emilio Muñoz Cardona. Universidad de Antioquia	
Estrategia para la articulación de la investigación de docentes con los proyectos de aula de los estudiantes	112
Raynel Alfonso Mendoza Garrido, Angélica Echávez Duncan. Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco	
Estudio de la vulnerabilidad sísmica usando el método del índice de vulnerabilidad en viviendas construidas en el barrio La Paz. Barranquilla-Colombia	114
José Luis Ahumada Villafañe, Jorge Elías Buzón Ojeda, Nayib Moreno Rodríguez. Corporación Universitaria de la Costa	
Evaluación de la socavación en el puente del Río Negro tramo Tobía - Nimaíma mediante el uso de la modelación	115
Luis Efrén Ayala Rojas. Universidad de la Salle	
Formando investigadores en Inteligencia Artificial	116
Fabio Rueda Calier. Fundación Universitaria de San Gil	
Indicadores geotécnicos para una política científica renovada	117
Iván Rafael Berdugo De Moya, Margareth Josefina Dugarte Coll. Universidad del Norte	
Información y caracterización del tráfico vehicular usando visión por computador	118
Alejandro Forero Guzmán, Julián Armando Quiroga Sepúlveda, Carlos Alberto Parra Rodríguez, César Leonardo Niño B. Pontificia Universidad Javeriana	
Interdisciplinariedad y transversalidad de la investigación en ingeniería. Caso de éxito: ENGINEER+	119
Carlos Armando López Solano, Jhon Francined Herrera Cubides. Corporación Universitaria Minuto de Dios	
Investigación aplicada en ingeniería para el desarrollo de dispositivos de entrenamiento en el área de la salud	121
Mauricio Arias Correa, Edison Valencia Díaz, Javier García Murillo. Escuela de Ingeniería de Antioquia	
Investigación aplicada: "Diseño y simulación de una prótesis de tobillo por el método de anclaje directo al hueso osteointegración"	122
Diana Janeth Lancheros Cuesta. Diana Janeth Lancheros Cuesta	
Investigación en ingeniería asociada a los planes de ordenamiento territorial	123
María Fernanda Serrano Guzmán, Norma Cristina Solarte Vanegas, Luz Marina Torrado Gómez. Universidad Pontificia Bolivariana	

La articulación de la investigación formativa a proyectos interdisciplinarios de investigación en ingeniería: una experiencia exitosa	125
Modesto Barrios, Candelaria Tejada Tovar, Lesly Tejada Benítez, Ángel Villabona Ortiz. Lesly Gómez, Paola Villabona, Deivis Rodríguez, Luis Neil Tejada. Universidad de Cartagena	
La presencia de la visión sistémica en la gestión universitaria	127
César Jaramillo Naranjo y Laura Angélica Mejía Ospina Universidad Tecnológica de Pereira	
Libro de lúdicas como guía para facilitar el aprendizaje	128
Ever Ángel Fuentes Rojas, Luis Enrique Rojas Silva, Jorge Luis Sandoval Vásquez. Universidad Libre	
Metodología para la transferencia de conocimientos en el diseño de sistemas digitales	130
Carlos I. Camargo Bareño. Universidad Nacional de Colombia	
Observatorio de Movilidad Vial (OMV) : Resultados en Investigación, Innovación y Desarrollo	131
José Alfredo Jaramillo Villegas, Ramiro Andrés Barrios Valencia, Jorge Alexander Aguirre Ruiz Universidad Tecnológica de Pereira	
Physilab "Laboratorio Remoto y Virtual para la enseñanza de la Física"	132
James Andrés Barrera Moncada, Juan Carlos Henao López, Luis Fernando Mulcué, Carlos Alberto Rodríguez Ortiz. Universidad Católica de Pereira, Universidad Católica de Manizales, Universidad de Medellín	
PMI como soporte en el diseño e implementación del laboratorio de control de calidad del programa de ingeniería industrial de la Universidad de Santander UDES.	134
Jeyson Espinoza León, Camilo Bautista Monsalve. Universidad de Santander	
Procedimientos para seguridad en sistemas de información para mipymes implementados en bases de datos MySQL	136
Luis Carlos Revelo Tovar, Liliana Ayala Guastumal y Ricardo Javier Hernández Revelo IFrancisco Nicolás Solarte Solarte. Institución Universitaria CESMAG, Universidad Nacional Abierta y a Distancia	
Propuesta metodológica para el desarrollo de programas de formación y desarrollo de competencias a nivel empresarial, con un enfoque de aprendizaje basado en problemas pbl (problem-based learning)	138
Consuelo Ruiz Cárdenas. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	
Selección de la metodología de gestión de proyectos a partir del análisis de propuestas para la gerencia y control de proyectos de software: una invitación para mejorar la calidad del producto	139
Ricardo Alonso Hurtado Mosquera, Luis Eduardo Peláez Valencia. Universidad Católica de Pereira	
Técnicas de enseñanza orientadas al área de programación en ambientes empresariales	140
Jorge Enrique Otálora Luna, José Arley Correa Salamanca, Luis Arturo Zarate Ayala. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	
Tecnología para control de acceso y asistencia a las PYMES basado en software y hardware libre	142
Carlos Henríquez Miranda. Universidad Autónoma del Caribe	
Transformación microbiana del bagazo de caña panelera en azúcares fermentables útiles para la obtención de bioetanol	144
William Guerrero Salazar, Frank Carlos Vargas Tangüa. Fundación Universitaria de San Gil	
U2-Route: Investigación aplicada propiciada por la interacción de comunidades académicas en torno a la Ingeniería y sus problemas	146
Line Yasmín Becerra Sánchez, Álvaro Ignacio Morales González, Jhon Jairo Padilla Aguilar. Universidad Católica de Pereira	
Listado de Autores	148

Eje temático 3. Gestión de las facultades de ingeniería	151
<hr/>	
Carrera profesional, desarrollo académico y las estrategias de formación en docencia de los profesores en ingeniería	153
Jorge Celis, Mauricio Duque. Universidad Católica de Colombia, Universidad de los Andes	
Creación de la red colombiana de revistas de ingeniería, RCRI	154
Diana Ramírez, Oscar Castellanos, Paola Estrella, Antonio García, José Luis Villa, Arley Palacios, Eduardo Silva, Mauro Callejas Cuervo. Universidad Nacional de Colombia, Universidad de los Andes, Universidad Tecnológica de Bolívar, ACOFI, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	
Desarrollo de equipo didáctico para el estudio del comportamiento de la presión dentro del cilindro de un motor térmico alternativo.	155
Javier Mauricio Castellanos Olarte. Universidad Pontificia Bolivariana	
Descripción del modelo de acreditación de los laboratorios de ingeniería de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco bajo la norma ISO 17025	157
Gina María Mora Arquez, José Manuel González Nowacký. Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco	
Elaboración del plan de desarrollo de la facultad de ingeniería de la Universidad Autónoma del Caribe a través de una metodología de trabajo participativo	159
Claudia Zapata Ferreira, Mauricio Márquez Santos, Silvia Vidal Rodríguez, William Arnedo Sarmiento. Universidad Autónoma del Caribe	
Gestión académica para el fomento de la permanencia y graduación en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central.	160
Edel María Serrano Iglesias. Universidad Central	
Gestión tecnológica en programas de ingeniería: Modelo para el desarrollo de la capacidad de procesos de docencia, investigación y extensión en programas de ingeniería	162
Ricardo Llamosa Villalba, Heidi Patricia Camacho Grass, María Rocío Durán, Sandra Patricia Manrique, Darío José Delgado Quintero, Lilia Yarley Estrada. Universidad Industrial de Santander	
La gestión de la facultad basada en la integración calidad-academia-gerencia del servicio	164
John Edward Herrera Quintero, Jairo Montoya López, Lina María Jaramillo, Ximena Cifuentes Wchima. Universidad La Gran Colombia	
Los grupos de conocimiento, estrategia para gestionar currículos de ingeniería, pertinentes y de calidad	165
Lucía Victoria Ospina Cardona. Escuela de Ingeniería de Antioquia	
Metodología para realizar los estudios de justificación, pertinencia, y construcción de los perfiles de formación de un programa, con miras a la actualización curricular, y a la obtención de registros calificados	167
Faver Adrián Amoroch Sepúlveda, Oscar Javier Leal Guerrero, Lina Paola Orduz, Frank Carlos Vargas Tangua. Fundación Universitaria de San Gil	
Métrica para la valoración de los créditos académicos correspondientes a cada una de las asignaturas de un plan de estudios	169
Faver Adrián Amoroch Sepúlveda. Fundación Universitaria de San Gil	
Modelo de adquisición de activos tecnológicos para la escuela de ingenierías de la Universidad Pontificia Bolivariana - Medellín	171
Diego Zapata Ruiz, Daniel Pazmiño Herrera, Felipe García Londoño, José Julián Hoyos Garcés, Juan Esteban Hurtado Correa. Universidad Pontificia Bolivariana	
Modelo de gestión para espacios de formación por proyectos en programas de pregrado en ingeniería: el caso de la línea de proyectos en ingeniería de la Universidad de los Andes	172
Alejandro Carvajal Díaz, Catalina Ramírez Cajiao, Tiberio Hernández Peñaloza. Universidad de los Andes	
Listado de Autores	173

Eje temático 4. Impacto de las facultades de ingeniería en el desarrollo social	175
<hr style="border-top: 1px dotted black;"/>	
Acciones y proyectos de las facultades de ingeniería de la UPB Bucaramanga de impacto en el desarrollo social regional	177
Victoria Helena Pérez Goelkel, Laura Milena Fonseca Ramírez y Claudia Liliana Suárez Ferreira Universidad Pontificia Bolivariana	
Análisis de riesgo por remoción en masa en una ladera de la zona sur oriental del municipio de Ocaña - Colombia	179
Romel Jesús Gallardo Amaya, Eder Norberto Flórez Solano, Wilson Angarita Castilla Universidad Francisco de Paula Santander	
Aporte de los proyectos de investigación del programa de tecnología en electrónica en las industrias	181
William Rey, Diana Janeth Lancheros Cuesta. Corporación Universitaria Minuto de Dios	
Campus Virtual Inalámbrico Educativo (CVIE) Institucional, para maximizar el uso de los recursos tecnológicos disponibles en las Instituciones Educativas Oficiales del Distrito de Barranquilla	182
Dixon David Salcedo Morillo. Corporación Universitaria Americana	
¿Cómo contribuyen las herramientas de calidad y que aplicación le dan los ingenieros industriales a éstas para alcanzar el éxito de las empresas?	184
Elvira Gómez Verjel, Laura Paola Carrillo López Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco	
Contribución de la facultad de ingeniería de la Universidad de Caldas en el desarrollo regional	186
Miguel Humberto Mazzeo Meneses, José Fernando Castellanos Galeano, Félix Octavio Díaz Arango Universidad de Caldas	
Contribución de la Ingeniería en la inclusión social de las personas en situación de discapacidad para mejorar su calidad de vida	188
Juliana Velásquez Gómez, Andrés Torres Velásquez, Jorge E. Letechipia Moreno, Tatiana Mejía Piedrahita. Escuela de Ingeniería de Antioquia-Universidad CES, Universidad Iberoamericana	
Desarrollo social y calidad de vida mediante la determinación del grado de contaminación en acuífero de Subachoque	190
Luis Efrén Ayala Rojas, Erika Marcela Roa Barrios, Adriana Milena Nieto Lara Universidad de la Salle	
Diagnóstico ambiental de alternativas para la selección de sitio para la construcción de un relleno sanitario regional en Quibdó Chocó	191
Leidy Verth Viáfara Rentería, Yesid Emilio Aguilar Lemus Universidad Tecnológica del Chocó	
Diagnóstico de unidades de negocio en la localidad de Usme para el fortalecimiento social y empresarial con visión tecnológica	193
Giovanna Fiorillo Obando, José Ignacio Acevedo, Blanca Cecilia Pérez Muzuzu Pontificia Universidad Javeriana	
Experiencia de sinergia organizacional universidad-empresa para el mejoramiento de las condiciones de trabajo de una industria petrolera colombiana	195
César G. Lizarazo, Johana E. Díaz. Pontificia Universidad Javeriana	
Impacto de la elaboración de proyectos de aula hacia estudiantes de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco	196
Elvira Gómez Verjel. Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco	
Impacto generado en los sectores cárnico, panificación y aromáticas a través del análisis de demanda tecnológica para el desarrollo del departamento del Quindío	198
Ximena Cifuentes Wchima, Luis Miguel Mejía Giraldo, Katherin Hernández Muñoz, Laura Nathalia Díaz Arroyave, Universidad La Gran Colombia	

Ingeniería social con enfoque de calidad y logística-Caso Panadería Centro Hogar San Jorge-Albergue Infantil Mamá Yolanda	199
Mabel Olano Parra, Zulay Rodríguez, Camilo Merchán, Giovanna Fiorillo Obando. Pontificia Universidad Javeriana, Albergue Infantil Mamá Yolanda	
Interview Cacaroto 2.0 y ArcGis como herramientas de apoyo tecnológico a la Investigación Regional. Caso Censo de Establecimientos Comerciales de Casanare	201
Luz Amanda Viviescas Beltrán, Martha Judith López Pinzón, Juan David Castellom Rodríguez, Diego Alexander Rodríguez Durán, José Humberto Torres Lombana, Sandra Solangy Cabrera Burgos, Carlos Alberto López Pinzón. Fundación Universitaria de San Gil	
Investigación aplicada al servicio de la comunidad: generación y transferencia de conocimiento para asociaciones agropecuarias de zonas rurales de Antioquia	203
Lina María Vélez Acosta, Robin Zuluaga Gallego, Andrés Felipe Ríos Mesa, Ana María Velásquez Giraldo. Universidad Pontificia Bolivariana	
La responsabilidad profesional y social de las facultades de ingeniería en la formación de futuros profesionales y ciudadanos: dos casos colombianos en zona rural	204
Luz Patricia Acosta Ramírez, Margarita Gómez, Claudia Vásquez, Mauricio Duque. Escuela de Ingeniería de Antioquia, Universidad de los Andes	
Programa de ingeniería agroindustrial de la Universidad Pontificia Bolivariana, una facultad que investiga y genera oportunidades para el desarrollo social del país	205
Juan Carlos Palacio Piedrahita, Andrés Felipe Ríos Mesa. Universidad Pontificia Bolivariana	
“Promotores ambientales familiares” un modelo de capacitación y trabajo técnico-social para el fomento del desarrollo humano en comunidades vulnerables	207
Camilo Alberto Torres Parra, Janneth Arias Hernández, Carlos Fernando Agudelo Rodríguez	
PROSOFI CENVIS, Ingeniería e interdisciplinariedad para el mejoramiento de la calidad de vida de comunidades de Usme	209
Carlos Fernando Agudelo Rodríguez, Sandra Méndez Fajardo, Blanca Cecilia Pérez Muzuzu, Jorge Jaramillo Villegas. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Pontificia Universidad Javeriana	
Relación Universidad - Sociedad: caso de diagnóstico de competencias ciudadanas en un grupo de Colegios de Piedecuesta	210
Mónica Chaparro Mantilla, Ludym Jaimes Carrillo, Marco Antonio Villamizar Araque. Universidad Pontificia Bolivariana	
Listado de Autores	212

Reunión Nacional **ACOPI** 2011

Acciones y cambios en las
facultades de ingeniería



Proceso de formación

Objetivos:

- Analizar el perfil del estudiante de ingeniería y las respuestas institucionales de acuerdo al mismo.
- Analizar las metodologías exitosas en los procesos enseñanza-aprendizaje.



Asociación Colombiana
de Facultades de Ingeniería



Ser, Saber y Servir

Con Acreditación Institucional

MAESTRÍAS

> Maestría en **Mercadeo**
con doble título

Convenio



> Maestría en **Ingeniería Biomédica**

Convenio



ESPECIALIZACIONES

- > Finanzas Corporativas
- > Gerencia de Mercados Globales
- > Gerencia de Proyectos

- > Gerencia de la Producción y el Servicio
- > Gestión y Procesos Urbanos

PREGRADOS

Ingenierías

- > Administrativa / Ambiental / Civil / Industrial / Informática / Mecatrónica
- > Ingeniería Biomédica / Biología

Escuela de Ingeniería de Antioquia

Sedes de Las Palmas y de Zúñiga / 354 9090 / Envigado

www.eia.edu.co

ABP Y AC: aplicado a laboratorios de pavimentos, resistencia de materiales y materiales de construcción

Norma Cristina Solarte Vanegas, María Fernanda Serrano Guzmán y Luz Marina Torrado Gómez
Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga (Colombia)

Resumen

El sistema nacional de la Universidad Pontificia Bolivariana está implementando un modelo pedagógico el cual pretende que el estudiante se convierta en un agente activo y responsable del proceso de formación. Para ello, se han incorporado estrategias pedagógicas que fomentan la competencia de investigación del futuro profesional. Este trabajo presenta dos de las estrategias implementadas en los laboratorios de pavimentos, resistencia de materiales y materiales de construcción de la Facultad de Ingeniería Civil: el aprendizaje basado en problemas (ABP) y el aprendizaje colaborativo (AC). Con el ABP es el discente quien se convierte en el centro de aprendizaje, mientras que el docente pasa de protagonista del proceso de enseñanza a coordinador del proceso de investigación; es el discente quien debe resolver escenarios de problemas más que abordar tópicos favoreciendo con ello el desarrollo intelectual y cognitivo. Con el AC se permite que la construcción del conocimiento, que aunque es individual, sea fortalecido por la interacción con los otros.

Para implementar el ABP en el laboratorio de pavimentos se introdujo un caso de consultoría relacionado con un diseño de pavimentos, en el cual el estudiante debía abordar el diseño según una tipología orientada por el docente. Los casos desarrollados permitieron el afianzamiento de las metodologías de diseño estudiadas en la asignatura teórica y que fueron llevadas a la praxis.

Palabras clave: ABP, AC, ingeniería, modelo pedagógico, laboratorio

Abstract

The national system at the Universidad Pontificia Bolivariana has developed a pedagogical model which requires that students become responsible for the learnt and for the individual apprehension of knowledge. To reach this goal, some teaching strategies have been included in all careers. This paper focuses about two of them: problem-based learning (PBL) and collaborative

learning (CL), which were implemented in pavement, mechanical materials and building construction materials labs in Civil Engineering Faculty at Bucaramanga. En el caso del laboratorio de resistencia de materiales, los problemas técnicos estuvieron relacionados con la evaluación de los esfuerzos en elementos estructurales elaborados con materiales no tradicionales. Por esta razón, se realizaron proyectos en los cuales se involucraron soluciones estructurales en madera-arcilla, concreto reforzado con plástico, concreto preparado con agregados no convencionales, vigas de más de dos materiales, entre otros. Similarmente, en el laboratorio de materiales de construcción se planteó un problema en el que los discentes tuvieron que establecer la metodología de investigación para la cual era necesaria la consulta de bases bibliográficas especializadas en otro idioma, la definición de la matriz experimental que permitiera resolver el problema y la formulación de una hipótesis.

El AC se reforzó mediante el desarrollo de los distintos ensayos para los cuales en grupos de trabajo debían responderle al colectivo. Con la incorporación de estas técnicas se ha observado una apropiación de los conceptos por parte de los discentes y el desarrollo de un lenguaje técnico propio del ejercicio profesional del ingeniero civil. En todos los casos, se fomentó la competencia de comunicación escrita mediante la preparación de los correspondientes reportes y la comunicación oral mediante la socialización de trabajos ante jurados.

Thus, in the PBL is the learner who becomes the center of learning while the teacher moves from leading learning activities toward professional problems, in that

way, cognitive development in the student is facilitated. Likewise, the CL allows the construction of knowledge with the interaction with others.

To implement PBL in the Pavement laboratory was introduced a project where the students should work on pavement design of real highway, according to a classification provided by the professor. These designs allowed the apprehension of different methodologies studied in the theoretical course. On the other hand, technical issues were treated in Mechanical Materials laboratory, where structural elements made from non conventional materials were tested. For this reason, there were projects in which structural solutions involved the use of wood and clay, plastic-reinforced concrete, concrete

prepared with non conventional aggregates, beams of two or more materials, etc. Similarly, in the laboratory of Building Construction Materials the student should work on a real research proposal, that required the consult of specialized database, establishes the experimental matrix, defines a hypothesis and solve a technical problem.

The CL was strongly used through the development of essays and test that required a team work. With PBL and CL, have been perceived and appropriated technical concepts and used of technical language according with Civil Engineer career. Finally, both methodologies encouraged the writing and oral communication skills, and with the socialization of work in front of peer reviewers.

Keywords: PBL, CL, engineering, laboratory, pedagogical model

Adaptación de técnicas PSP en el proceso de formación de estudiantes de ingeniería para generar hábitos de responsabilidad, organización y estudio que le permitan proyectarse en su entorno laboral

Carlos Hernán Suárez Rodríguez, Jenny Carolina Ramírez Leal y Maritza Torres Barrero
Universidad La Gran Colombia, Armenia (Colombia)

Resumen

El bajo rendimiento académico acompaña un considerable número de estudiantes durante la etapa de pregrado, resultado de una serie de factores vinculados a condiciones familiares, socioeconómicas, culturales y políticas. Los ambientes de estudio, estrategias de aprendizaje y técnicas de organización inadecuadas, son agentes que inciden en el bajo rendimiento académico, situación problema que inquieta a los profesores.

Por otro lado, los hábitos de efectividad personal se ven reflejados en el rendimiento organizacional, razón por la cual, las empresas vinculan a su equipo profesional,

personas con habilidades necesarias para el desempeño laboral que logren integrarse rápidamente a la sinergia de trabajo. Académicamente, los hábitos de estudio son la mejor estrategia para construir estas oportunidades de éxito, acompañados de la responsabilidad y organización para hacerlo. De ahí la importancia de incorporar buenas prácticas en los estudiantes desde etapas tempranas.

El presente trabajo busca incorporar técnicas PSP en el proceso de formación de estudiantes de ingeniería para generar hábitos de responsabilidad, organización y estudio que le permitan proyectarse en su entorno laboral.

Palabras clave: técnicas PSP, proceso de formación, hábitos de estudio

Abstract

Underachievement is accompanied by a considerable number of students during the undergraduate stage, the result of a number of factors linked to family circumstances, socioeconomic, cultural and political. The areas of study, learning strategies and organizational skills inadequate, are agents that affect the poor academic performance, status issues of concern to teachers.

Moreover, habits of personal effectiveness are reflected in organizational performance, reason, companies linked to its professional staff, people with skills necessary for

job performance integrated quickly achieve the synergy of work. Academically, the study habits are the best strategy to build these opportunities for success, accompanied by the responsibility and organization to do so. For that reason the importance of incorporating good practice in students from an early stage.

This paper seeks to incorporate PSP techniques in the process of training engineering students to create habits of responsibility, organization and study to enable to project them in their workplace.

Keywords: PSP techniques, formation process, study habits

Análisis de las competencias adquiridas por estudiantes de los programas de ingeniería industrial, currículo integrado y los ciclos universitarios egresados de programas tecnológicos de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco

Laura Vanessa Ortiz Hernández y Sandra Marcela Romero Cantillo
Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Cartagena (Colombia)

Resumen

El currículo del programa de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco Cartagena, está establecido a partir de un currículo integrado de formación donde el estudiante inicia su carrera desde primer semestre hasta décimo semestre recibiendo un único título como ingeniero industrial y se desarrolla un plan de estudios diferente el cual se basa en la metodología de educación progresiva, lo que quiere decir que el estudiante puede iniciar con un programa tecnológico en producción industrial, control de calidad o seguridad industrial e higiene ocupacional y al culminar su sexto semestre de formación y recibir el título de tecnólogo, continua con un plan de estudios diferentes para culminar a su totalidad el programa de ingeniería industrial recibiendo así una doble titulación de tecnólogo e ingeniero.

Esta investigación busca realizar un análisis de las competencias, que según lo establecido por la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco Cartagena, deberían desarrollar los estudiantes de ingeniería

industrial en su séptimo semestre de formación, con la finalidad de evaluar las ventajas y desventajas que acarrear los dos ciclos de estudios mencionados. Se pretende también establecer la pertinencia de estas competencias y hasta qué punto el estudiante de ingeniería industrial desde las dos maneras de formación está preparado para enfrentarse a sus prácticas laborales, no solo desde conocimiento sino también desde su preparación personal y formación integral.

La educación progresiva, según John Deweyel, renovador educativo, implica continuidad y forma parte de un tipo de pedagógica renovadora, propuso la educación progresiva, y mediante los principios de iniciativa, originalidad y cooperación pretendía mostrar las potencialidades del individuo hacia un contexto social que debería perfeccionarse en forma progresiva. Es por esto, que es necesario contrarrestar las competencias que se adquieren mediante este tipo de formación ya que se establecerán los beneficios y las necesidades de implementarlas en las diferentes universidades del país.

Palabras clave: formación, educación progresiva, competencias, currículo

Abstract

The industrial engineering curriculum of the Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco Cartagena, is established based on an integrated formation curriculum where the student starts his career from first to tenth semester to receive a single title as industrial engineer and develop a different studies plan which is based on the methodology of progressive education, which means that the student can start with a technological program in industrial production, quality control or industrial safety and occupational hygiene and at the end of their sixth semester of training and receive technologist title, continues with a different curriculum to fulfill an engineering program and receive a double degree as technologist and engineer.

This research aims to make an analysis of competences, as established by the Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco Cartagena, should develop the industrial engineering students in their seventh semester of training, in order to evaluate the advantages and disadvantages caused by the two studies cycles mentioned. It also seeks to establish the pertinence of these skills and to what extent the industrial engineering student from the two ways of training are prepared to deal with its labor practices, how prepared is the student not only from knowledge but also from his personal preparation and comprehensive training.

Progressive education, as education innovator John Dewey implies continuity and is one of a kind of pedagogical renewal, he proposed progressive education and by the principles of initiative, originality and cooperation pretended to show the individual's potential

to a social context that should be improved progressively. This is why it is necessary to counteract the acquired skills through such training and to establish the benefits and needs to implement them in different universities around the country.

Keywords: education, progressive education, skills, curriculum

Aplicación de técnicas y tecnologías asociadas a la logística para fortalecer el proceso de enseñanza - aprendizaje del ingeniero industrial

Laura Marcela Rojas Salazar, Andrés Camilo Carvajal Velasco, María Elena Bernal Loaiza, Julián Mauricio López Cardona, Juan Manuel Mejía Gómez, Jordán Caldón Pérez, Gerardo Alexander Rangel Enríquez, Nikelly Vetlana Marín Eusse
Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira (Colombia)

Resumen

Como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira, los integrantes del laboratorio de logística han venido desarrollando prácticas con el fin de exponer conceptos logísticos, brindando una perspectiva más amplia del tema para facilitar la interiorización del conocimiento en el contexto real.

Teniendo en cuenta las técnicas y tecnologías necesarias para optimizar los procesos involucrados en el desarrollo de las actividades empresariales, se desea afianzar el proceso de formación del estudiante de Ingeniería Industrial a través de la simulación de una práctica que refleja el flujo de información de cuatro eslabones de la cadena de suministro, mediante códigos de barras y radio frecuencia (RFID).

La práctica inicia exponiendo conceptos generales y específicos relacionados con la logística y la administración de los inventarios, luego se realiza la asignación de roles de los participantes. Posteriormente se estructuran los procedimientos, al interior de los eslabones con un software, para automatizar procesos mediante tecnologías de radiofrecuencia y códigos de barras, finalmente se analizan los resultados y las incidencias presentadas.

Con la ejecución de la práctica se genera la adquisición de conocimientos que permiten fortalecer habilidades y destrezas para alcanzar un nivel de competitividad acorde con las exigencias del ámbito laboral, formando mejoras continuas y estimulando el desarrollo intelectual y personal de los participantes.

Palabras clave: aprendizaje, cadena de abastecimiento, herramientas tecnológicas

Abstract

As part of the teaching-learning process of industrial engineering's students at the Universidad Tecnológica de Pereira, the logistic laboratory's members have been developed practices for talk about logistics concepts, providing a better perspective about it subject, to facilitate the internalization of the concepts in the real context.

With the techniques and technologies needed to optimize the processes involved in the development of business, to consolidate the process of formation of the Industrial Engineering's student by simulating the flow of information from 4 stages at the supply chain by codes bar and radio frequency.

The practice starts exposing the general and specific concepts related to logistics and inventory management, then it defines the roles that individuals take over the practice as a learning strategy, inside the stages with software developed at the laboratory using technology to automate processes RF and bar codes and finally discusses the results and events presented during this process.

The development of this practice generates knowledge that help reinforce skills to reach a competitive level commensurate with the demand's professional, stimulating intellectual and personal development's members of the Faculty of Industrial Engineering.

Keywords: learning, supply chain management, technology tools

Caracterización del estudiante de ingeniería en Colombia

Vicente Albéniz Lacláustra, Eduardo Silva Sánchez y Ricardo Salas Silva
Escuela Colombiana de Ingeniería "Julio Garavito", Bogotá (Colombia)

Miguel Corchuelo Mora
Universidad del Cauca, Popayán (Colombia)

Julio César Cañón Rodríguez y Jaime Salazar Contreras
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia)

Resumen

Las declaraciones de las instituciones de educación superior relativas a la formación, se hacen eco de la "revolución copernicana", que actualmente están viviendo. En sus enunciados es frecuente encontrar afirmaciones del tipo: "el estudiante es el protagonista del proceso formativo" o "el estudiante es el centro del proyecto formativo". Por otra parte, cuando se trata de describir el perfil del estudiante, suelen las instituciones pensar con el deseo, al definir afanosamente las características deseables que deben adornarlo, comprometiendo mucho menos esfuerzo en tratar de conocer al estudiante real que frecuente sus campus. Parece pues, que, más allá de los discursos retóricos, el conocimiento de las características de los estudiantes es un elemento crítico en el diseño de propuestas curriculares pertinentes para enfrentar los retos que plantea la formación de los estudiantes universitarios en un momento particularmente sensible a las expectativas y actitudes de los jóvenes.

En el caso de los estudiantes de ingeniería, diversos estudios y comentarios, en el ámbito nacional e internacional, sugieren que se está produciendo un importante cambio en su tipología, tanto en lo relativo a sus características personales, como académicas y a las que definen su relación con el entorno. Además, es habitual afirmar, no siempre con fundamento en argumentos contrastados científicamente, que las características de los estudiantes ejercen una influencia crítica en las cifras de deserción que tanto preocupan a las autoridades educativas y académicas.

Palabras clave: caracterización, estudiantes de ingeniería, deserción estudiantil, educación en ingeniería

Ante esta situación, el grupo de investigación EDUCING aborda la caracterización de los estudiantes de las facultades y escuelas de ingeniería de Colombia, en una primera etapa a partir de una muestra representativa de tres instituciones de educación superior: la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, la Universidad del Cauca y la Escuela Colombiana de Ingeniería. Para contrastar esta caracterización intrínseca de los estudiantes de ingeniería, se evaluará simultáneamente una muestra significativa de estudiantes de otros programas ofrecidos por las tres instituciones.

Los resultados de este trabajo pueden contribuir a:

- Identificar elementos que faciliten al aspirante la decisión sobre la especialidad de ingeniería que mejor se acomode a sus expectativas de formación.
- Definir las estrategias curriculares y las metodologías de formación más adecuadas a las características de los actuales estudiantes de ingeniería en Colombia.
- Generar una investigación posterior encaminada al análisis de variables específicas asociadas al fenómeno de la deserción en programas de formación de ingenieros, en procura de la identificación y adopción de estrategias formativas con mayor probabilidad de eficacia en la solución de este problema.

Abstract

The statements of the institutions of higher education training echo of the "Copernican revolution" in whose statements are often find assertions of the type: "the student is the protagonist of the formative process" or "the student is the center of the training project" on the other hand, when it comes to describe the profile of the student, often institutions thinking with the desire to, defining the desirable characteristics that must adorn it diligently, compromising much less effort on trying to get to know the real student that frequents his campus. It seems that, apart from the rhetorical speeches, the knowledge of the characteristics of the students is a critical element in the design of appropriate curricular proposals to meet the challenges posed by the formation of university students in a particularly sensitive moment to the expectations and attitudes of young people.

In the case of engineering students, various studies and comments on national and international level suggests that there is a major change in its typology, both with regard to their personal characteristics, such as the academic and which define its relationship with the environment. In addition, it is customary to say, not always on the basis of scientifically proven arguments, that the characteristics of the students exercise influence critical on the numbers of dropouts that are of concern to the educational and academic authorities.

Keywords: characterization, students of engineering, student dropouts, engineering education

Faced with this situation, the EDUCING research group addresses the characterization of the students of the faculties and schools of engineering in Colombia, at an early stage from a representative sample of three institutions of higher education: the Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, the Universidad del Cauca and the Escuela Colombiana de Ingeniería. To contrast this intrinsic characterization of engineering students, will be assessed at the same time a significant sample of students from other programs offered by the three institutions.

The results of this work can contribute to:

- Identify elements provided to the applicant the decision on the specialty of engineering that better fits their expectations of training.
- Define curriculum strategies and training methodologies suited to the characteristics of the current engineering students at Colombia.
- Generate a subsequent research aimed at the analysis of specific variables associated with the phenomenon of dropping out of training programs for engineers, in search for the identification and adoption of training strategies with greater probability of effectiveness in resolving this problem.

Concepción, diseño, implementación y operación (CDIO) de un currículo de ingeniería

Luisa Fernanda García, Alejandra María González Correal, Gloria Marciales Vivas,
María del Mar Ruiz Gil, Carolina Soto Quintero y Francisco Fernando Viveros Moreno
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)

Resumen

En la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana, siguiendo la filosofía CDIO y como miembros del consorcio, se ha estado llevando a cabo un proceso de reflexión curricular del programa de Ingeniería Electrónica en coherencia con los cuatro ejes básicos de la iniciativa: Concebir, Diseñar, Implementar y Operar. La reflexión ha sido liderada por el grupo de investigación MIMESIS junto

con la carrera de Ingeniería Electrónica y el Departamento de Electrónica. La reforma está centrada en el rediseño de los procesos de enseñanza y aprendizaje en ingeniería, fortaleciendo las competencias disciplinares, personales y profesionales; y las habilidades de desarrollo de procesos, productos y sistemas en contextos reales.

Palabras clave: reforma curricular, CDIO, competencias, espacios de aprendizaje, metodologías de enseñanza/aprendizaje/evaluación, espacios de aprendizaje

Abstract

In the Pontificia Universidad Javeriana Engineering School, following the CDIO philosophy and as members of the consortium, it has been conducted a curricular reflection process of the Electrical Engineering program, according with the four basic pillars of the initiative: Conceive Design, Implement and Operate. The reflection has been led by

the research group MIMESIS, the Electrical Engineering career and Electrical Department. The reform is focused on redesigning the teaching and learning processes in engineering aiming to strengthen the disciplinary, personal and professional skills and abilities to develop processes, products and systems in real contexts.

Keywords: curricular reform, CDIO, skills, learning spaces, teaching, learning, assessment methods, learning workspaces

Cursos que forman la ruta crítica del plan de estudios 4001 del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Central

Jainet Orlando Bernal Orozco y Naliny Patricia Guerra Prieto
Universidad Central, Bogotá (Colombia)

Resumen

Dentro de los procesos de autoevaluación en las instituciones de educación superior, resulta pertinente analizar el desempeño del estudiante y su avance en el plan de estudios a lo largo de los periodos académicos; inclusive, centrar esfuerzos desde la selección de los admitidos al programa, puede ayudar a alcanzar en mejor forma el perfil del egresado que se desea.

En relación a este tipo de análisis, y a la necesidad de apoyar el proceso de aprendizaje del estudiante en los programas de pregrado en las universidades de Colombia, resulta interesante analizar el flujo de los estudiantes desde su ingreso al programa hasta su salida, identificando aspectos como: cuáles son los cursos que históricamente forman la ruta crítica del plan de estudios; cuáles cursos presentan mayores índices de repetición, y estudiar posibles relaciones de la pérdida de éstos con respecto a la nota obtenida en sus materias prerrequisito.

Con base en lo anterior, este proyecto fue dirigido para encontrar los cursos que históricamente, en la mayoría de los casos, forman la ruta crítica del plan de estudios 4001 del programa de ingeniería industrial de la Universidad

Central, para posteriormente, diseñar estrategias pedagógicas que apoyen los procesos de formación de competencias al interior de estos cursos y de aquellos con mayores niveles de repetición.

La metodología utilizada para ello, consta de tres etapas principales: 1) Recopilación, validación y análisis de datos históricos; historia académica de egresados y de estudiantes en espera de ceremonia; 2) Identificación de las distribuciones de probabilidad del número de veces a matricular un curso hasta ser aprobado; y 3) Formulación y validación de un modelo de programación lineal para identificar los cursos de la ruta crítica.

Como resultado principal, se destaca que en el plan de estudios en interés, hay dos conjuntos de cursos que predominan como ruta crítica; ambos conjuntos conformados por siete cursos, de los cuales el curso de Simulación es común para los dos. Así mismo, en promedio para aprobar estos cursos se requieren entre 8 y 9 semestres, lo cual prolonga el tiempo de culminación del plan de estudios.

Palabras clave: ruta crítica, plan de estudios, distribución de probabilidad

Abstract

In self evaluation process of higher education institutions, is necessary to analyze the student behavior and his progress in the curriculum during the academic terms; even focus efforts since the selection of the admitted students can help to approach on a better way the egressed profile.

In relation to this analysis and the need to support the student learning process on the Colombian universities, is interesting to analyze the student flux since his entrance to the program until his egress, identifying aspects as: which are the courses that historically to built the critical

path in the curriculum; which are the courses that have the high level of repetition, and start to studying possible connections between the loses of that courses and the grade get of the prerequisite course.

Base on that, this project was focus to find the courses that historically, most of the time, built the critical path in the curriculum 4001 of the industrial engineering program, in the Universidad Central, to design pedagogic strategies that support the competences of these courses and the courses with a high level of repetition.

It is a multipurpose course, whose core is the execution of projects. The main specific objectives are focused on the development of professional skills as a part of the integral education for future engineers. Every single project requires from the work team the use of those professional skills. In every team there is at least one professor that helps the students to identify their own weaknesses in those skills, and gives and orientation.

The selected subjects for the projects are wide and from different areas. We look for projects with strong

interdisciplinary components and with evident social implications. Thos projects are not just pedagogical instruments, but also give good motivation to the students. The paper shows two perspectives of the course: in one hand we show in detail the educational objectives, the methodology and the evaluation strategy of the professional skills; on the other hand we show the main results obtained until today: both the tangible (project results) and the intangible (educational results). Moreover, we show the main difficulties and the proposal of improvement and growth of the course.

Keywords: projects, professional skills, team work

Desarrollo de competencias específicas a partir de pedagogía basada en problemas en el programa de Ingeniería Ambiental de la CUC

Faisal Bernal

Corporación Universitaria de la Costa, Barranquilla (Colombia)

Resumen

La ingeniería es ciencia y es arte. Sólo a través de la práctica se puede garantizar el desarrollo de la competencia específica. El programa de Ingeniería Ambiental ha estimulado y propiciado el uso de la estrategia pedagógica: pedagogía basada en problemas, donde el estudiante se enfrenta a situaciones reales que le obligan a aterrizar el conocimiento adquirido y a contrastarlo con lo que tiene que hacer. Bajo la dirección del docente el estudiante que participa de este tipo de estrategias en

su aprendizaje desarrolla más competencias que el que no lo hace y en el momento de ingresar en el mercado laboral lo hace con más confianza. Las pre-prácticas que se hacen en el Programa con estudiantes voluntarios le capacitan incluso para la entrevista cuando van a realizar sus prácticas empresariales. Las experiencias vividas en el Programa de Ingeniería Ambiental nos permiten confirmar lo dicho.

Palabras clave: pedagogía basada en problemas, pre-prácticas, desarrollo de competencias específicas

Abstract

Engineering is simultaneously both science and art. Only through practice can ensure the development of specific competence. The Environmental Engineering program has encouraged and facilitated use of a teaching strategy: problem-based pedagogy, where students are faced with real situations that require them to apply knowledge acquired. Under the guidance of a teacher the

student who participates in this type of learning strategies develops more skills and at the time of entering the labor market does so with more confidence. Pre-practice made with volunteer students trains them to do better interviews when they go to semestral practices. The experiences in the Environmental Engineering Program allow us to confirm what was said.

Keywords: problem-based pedagogy, pre-practices, development of specific skills

Diagnóstico de las competencias básicas matemáticas en estudiantes de recién ingreso a la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería de Unisangil, sede Yopal: periodo 2004 - 2011

Wilmar Alirio Botello Suárez, Luis Fernando Galvis Barrera y Wilson Arturo Gómez Becerra
Fundación Universitaria de San Gil, Yopal (Colombia)

Resumen

La Unidad de Ciencias Básicas de la Fundación Universitaria de San Gil (UNISANGIL) sede Yopal, ha venido realizando, desde el año 2004, una prueba diagnóstica en competencias matemáticas a los estudiantes de recién ingreso. Esta prueba se desarrolla para establecer el nivel de competencias de los estudiantes, y generar directrices claras de seguimiento y estrategias para la nivelación en dichas competencias. Para los diagnósticos se ha empleado una base de datos compuesta por preguntas de aptitud matemática de las pruebas SABER 9° (Ministerio de Educación Nacional de Colombia), las cuales constan de grados de dificultad específicos. Tras su desarrollo, los estudiantes son categorizados de acuerdo con su desempeño en los niveles: bajo, medio, alto y superior. Los análisis realizados indican que en promedio, gran parte de la población estudiantil participante se clasifica en nivel medio o bajo (entre 60 y 40%, respectivamente), independientemente del plan de estudios que ingresan a cursar y del año o semestre de ingreso. Esta tendencia se mantiene y no difiere de la media nacional establecida para estudiantes de educación media.

La categorización de la mayoría de estudiantes en estos dos niveles indica que presentan aptitud para resolver problemas simples y en un bajo porcentaje problemas complejos. Las otras dos categorías, nivel alto y superior (prácticamente ausentes en los análisis realizados), se relacionan con la resolución de problemas complejos con estrategias de solución simples y la resolución de problemas complejos con estrategias de solución múltiple. Por otra parte, es preocupante que los promedios obtenidos distan de los esperados para estudiantes universitarios (55 % en el nivel alto y 35 % nivel superior). Se concluye que los estudiantes que han culminado su proceso de formación media no llegan con los pre-saberes requeridos para iniciar un proceso universitario, lo cual conlleva a la búsqueda de alternativas dentro del proceso enseñanza-aprendizaje (primaria, secundaria y universitaria), revisión de los sistemas de evaluación e implementación de estrategias de refuerzo para los estudiantes que lo requieran.

Palabras clave: competencias básicas matemáticas, prueba diagnóstica, ciencias básicas

Abstract

The Basic Sciences Unit of the Fundación Universitaria de San Gil (UNISANGIL) Yopal, has been administering, since 2004, a diagnostic test in mathematic competences, to first semester students. This test is administered to establish the students' level of competence and generate accurate following guidelines and strategies to help students acquire the required level to achieve those competences. For those diagnostic tests, a data base has been used, composed by mathematic attitude questions taken from the SABER 9 tests (National Ministry of Education of Colombia), which have specific difficulty degrees. After this test is administered to the students, they are categorized according to their performance in the levels: basic, pre - intermediate, intermediate and advanced. The

analyses made, show that in average a great amount of the participants is classified in the levels pre intermediate or basic (between 60 and 40 % respectively), independently the curriculum in which they start and their year and semester of entrance. This tendency is maintained and does not differ from the national average established for high school students.

The categorization of the majority of the students in these two levels, show that they present an attitude to solve simple problems, and a low average of complex problems. The other two categories, levels intermediate and advanced (almost missing in the analyses made), are related with the solution to complex problems with strategies of simple

solutions and the solution of complex problems with multiple solution. On the other hand, it is worrying that the obtained averages differ from the hoped ones for university students (55% in the intermediate level and 35% in advanced level). It is concluded that students who have finished their high school do not get to college with

the required background knowledge to start a university process, which drives to the search of alternatives within the teaching learning process (primary, secondary and university), revision of the assessment systems and implementation of reinforcement strategies for those students who require it.

Keywords: basic mathematics competences, diagnostic test, basic sciences

Diseño de la agrupación procesos químicos y bioquímicos del programa de ingeniería química de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá

Paulo César Narváez Rincón, Jairo Ernesto Perilla Perilla, Néstor Ariel Algecira Enciso, Carlos Arturo Martínez Riascos y Gerardo Rodríguez Niño
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia)

Resumen

En el año 2007 y luego de una discusión de más de tres años, inició el proceso de reforma de los planes de estudio de pregrado y posgrado de la Universidad Nacional de Colombia. En este proceso, los programas curriculares debían adecuarse, en lo general, a los lineamientos básicos de formación de sus estudiantes establecidos en el Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario, y en lo particular, a la nueva realidad local y mundial de cada disciplina. El diseño de los planes de estudio terminó a finales de 2008, y en el primer semestre de 2009 se dio comienzo la implementación.

En este trabajo se presenta el diseño de la agrupación Diseño de Procesos Químicos y Bioquímicos del Programa de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. El resultado es un conjunto de asignaturas en las que los estudiantes

abordan los conceptos asociados al diseño de procesos de transformación química en la misma forma en la que el ciclo de diseño de una planta de proceso tiene lugar, iniciando con el diseño y desarrollo de producto, continuando con el diseño y desarrollo del proceso, para luego abordar los diseños conceptual, básico y de detalle de una planta de proceso (químico) y finalizar con la integración energética y la optimización de los procesos.

Para el diseño se consideraron diferentes enfoques, dentro de los que prevalece la ingeniería de los sistemas de proceso, herramienta que permite integrar conceptos, fomentar el trabajo en equipo y usar las herramientas modernas de diseño de procesos, a través de ejercicios de diseño reales, en los que se crea valor a través de la aplicación del conocimiento y la gerencia de la tecnología.

Palabras clave: diseño de procesos, procesos químicos, ingeniería química

Abstract

In 2007 and after a discussion of more than three years, the process of reforming the undergraduate and graduate programs of Universidad Nacional de Colombia began. In this process, the curriculum must accomplish, in general, the basic guidelines for education established on the Agreement 033 of 2007 of the University Governing Board, and in particular, the new local and global realities of each discipline. The design of the curriculum was completed in late 2008, and its implementation started at the beginning of 2009.

This paper presents the design of the Chemical and Biochemical Process Design group of the Chemical Engineering Program of the Universidad Nacional de Colombia, campus Bogotá. The result is a set of courses in which students gain knowledge of the concepts

associated with the design of chemical transformation processes in the same way that the design cycle of a process plant takes place, starting with the design and product development, following with the design and development process, and finally with the conceptual, basic and detail of a process plant (chemical), including energy integration and process optimization.

To design the group different approaches were considered, and after a careful analysis the Process System Engineering approach was selected as the prevailing, because this approach allows integrate concepts, foster teamwork and use the modern tools of process design. Courses are developed through a set of design exercises where value is created by the application of knowledge and technology management.

Keywords: process design, chemical processes, chemical engineering

Diseño de plantas y equipos en ingeniería química: una metodología exitosa para una asignatura propia del ejercicio profesional e integradora de conceptos académicos

Néstor Ariel Algecira Enciso, Paulo César Narváez Rincón, Oscar Yesid Suárez Palacios, Jairo Ernesto Perilla Perilla y Luis Ignacio Rodríguez Varela
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia)

Resumen

En este trabajo se presenta la metodología del curso de diseño de plantas y equipos del Programa de Ingeniería Química de Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. En el diseño del plan de estudios se identificó como necesaria la formación en esta área, no solamente porque alrededor del 25% de los egresados del programa se desempeñan como ingeniero de procesos, sino también, porque de acuerdo con las características propias del diseño de plantas de proceso, es una excelente oportunidad para integrar conceptos, aplicarlos a problemas reales y promover el trabajo en equipo en donde la toma de decisiones se construye colectivamente.

El reto principal era incorporar contenidos académicos en un curso en el que se abordan temas específicos del desempeño profesional, sin transformarlo en un taller de reporte de caso o la aplicación de reglas empíricas. Para esto, el curso se dividió en los siguientes módulos: ingeniería económica y conceptual, ingeniería básica e ingeniería de detalle, cada uno a cargo de un profesor diferente, buscando así la especialización del docente, y dando la componente de ejercicio profesional con

presentaciones de experiencias industriales a través de invitados que se desempeñen en el campo.

Otro desafío era la apropiación de estos contenidos por parte de los estudiantes, y la capacidad de integrar los contenidos abordados en cursos previos. Para esto, la metodología del curso incorporó la realización de un proyecto con las mismas características de un diseño real: problemas poco definidos, con un gran número de variables y múltiples criterios de decisión. El estudiante, trabajando en equipo, realiza todas las fases de diseño, desde el conceptual y el análisis económico, los cálculos de ingeniería, su representación en documentos técnicos como planos y hojas de especificaciones, y el diseño detallado.

Esta forma de trabajo ha arrojado unos resultados bastante positivos, con una alta aceptación y participación por parte de los estudiantes, entregando unos ejercicios de diseño de un elevado nivel, asegurando la comprensión de los temas.

Palabras clave: diseño de plantas y equipos, pedagogía en ingeniería química

Abstract

In this contribution a methodology for the course of Plant and equipment design of the Chemical Engineering program at the Universidad Nacional de Colombia is presented. During the definition of the curriculum of chemical engineering was identified the necessity of the course, not only because near of the 25% of the alumni work as process engineers, but also the course is an excellent opportunity to consolidate and integrate previous concepts, solve real problems, and encourage the team work in a collective decision making process.

The main goal was to incorporate academic contents in a course whose topic is more related to the professional

experience, avoiding the mere result of empirical rules. In this regard, the course was divided in three sections: economics engineering, basic and detailed design, each of them in charge of different instructor. This allowed the specialization of the instructor, and giving the professional component by means of invited industrial speakers.

Another objective was to consider how students could receive the knowledge of the course, and how to integrate it with the subjects studied in previous courses. In this regard, the course requires a project with the proper characteristics of a real design, under defined and with

several degrees of freedom. Students should work as a part of a team, working in all the stages of the project from conceptual and economics up to detailed design including specifications and plots.

In this way the work in the course has shown excellent results in terms of a high level of acceptance by the students, with design exercises of very high quality, and assuring the comprehension of all the subjects.

Keywords: plant and equipment design, pedagogy in chemical engineering

El análisis de videos experimentales con *tracker*. una herramienta significativa en la enseñanza de la física

Ángel Antonio Rojas García, Juan Pablo Oviedo Roa, Katherine Bejarano Arias
y Gustavo Alberto Atehortúa Rico
Universidad Cooperativa de Colombia, Ibagué (Colombia)

Resumen

La didáctica de la física necesita re-direccionar sus esfuerzos hacia entender mejor, cómo el compromiso emocional e intelectual se combina con el asombro por los fenómenos naturales en los estudiantes; cómo promover el pensamiento crítico y cómo presentar nuevas formas científicas de conocer. En este trabajo, el propósito es establecer un enfoque dirigido al aumento del valor de la educación científica, prestando más atención al aprendizaje (significativo) que dure toda la vida, al aprendizaje que desmitifique el razonamiento cuantitativo, al aprendizaje que provea pistas para pensar con múltiples representaciones en nuestro nuevo mundo multimedial. Para ello, utilizamos el análisis de videos

experimentales a través del *tracker*, incorporando con facilidad, en las condiciones de aula, investigaciones del mundo real y así poder operar con aplicaciones auténticas de las representaciones gráficas, numéricas y analíticas en estudios de física, de manera económica a pesar de ser una sofisticada tecnología de punta. De hecho, esta tecnología constituye un fértil punto de partida para la utilización de los recursos informáticos en la solución de problemas de carácter experimental en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física y para transformar los trabajos de aula y laboratorio habituales en verdaderas tareas de interés.

Palabras clave: didáctica, mundo multimedial, tracker

Abstract

The didactics of physics needs to duplicate its efforts towards a better understanding about how the emotional and intellectual commitment should be combined with astonishment of the natural phenomena in students; how to promote the critical thought; how to present new scientific forms of knowledge. The purpose of this paper is to establish a focus directed to the increase of the value of the scientific education, paying more attention to a significant learning techniques that lasts a lifetime, to the learning that doesn't demystify the quantitative reasoning, to the learning that provides hints to think with multiple representations of our new multimedial world. For

it, we use the analysis of experimental videos through the "tracker", incorporated with easiness, under the classroom conditions, investigations of the real world and to be able to operate with applications authenticates this way of graphic, numeric and analytic representations in studies of Physics, so economically despite being a sophisticated edge technology. In fact, this technology constitutes a fertile starting point for the use of the computer resources in the solution of problems of experimental character in the process Physics teaching learning and to transform the classroom works and habitual laboratory into a true tasks of interest.

Keywords: didactic, multimedial world, tracker

El impacto de una nueva didáctica en la educación virtual

Ángel Antonio Rojas García, Juan Pablo Oviedo Roa, Katherine Bejarano Arias
y Gustavo Alberto Atehortúa Rico
Universidad Cooperativa de Colombia, Ibagué (Colombia)

Resumen

Un fenómeno relevante que está afectando la educación superior, es la irrupción máxima de plataformas virtuales de aprendizaje que han sido encasilladas dentro de la educación tradicional; sin provocar cambios radicales en las formas de producir, comunicar, difundir y acceder al conocimiento y la información en todos los sectores de nuestra sociedad.

En este trabajo, se muestra un impacto relevante y notorio de la presencia de las TIC en los entornos virtuales de aprendizaje sobre la educación superior, mediante la creación de escenarios a través de los cuales se implementó la actividad de enseñanza y aprendizaje. De igual manera, se plantean algunos aspectos referidos a la renovación de las metodologías educativas y se analiza el papel que puede jugar en esa transformación la utilización de las TIC. Se hace una aproximación a algunas de las tecnologías a manejar por los docentes

universitarios y su posible aportación a la labor docente, con base fundamentalmente en la digitalización y las redes informáticas, como es el caso de las Web 2.0 y Web 3.0.

Este estudio se incluye dentro de la temática de investigación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, el diseño e implementación de metodologías de aprendizaje colaborativo y la promoción de habilidades intelectuales y sociales en estudiantes de nivel superior. Se administró un tratamiento al grupo y se midieron variables para observar el aprendizaje logrado a partir de la aplicación de una metodología de trabajo colaborativo basado en el Aprendizaje por Proyectos. Los resultados mostraron que una metodología de trabajo colaborativo basado en el aprendizaje por proyectos y mediada a través de un entorno virtual, promueve el desarrollo de habilidades intelectuales, sociales y fortalece el proceso de enseñanza aprendizaje.

Palabras clave: entornos virtuales, trabajo colaborativo, plataforma

Abstract

An important phenomenon that is affecting higher education is the emergence maxima of virtual learning platforms that have been classified into the traditional education; without causing radical changes in the forms of produce communicate, share and access, to knowledge and the information in all the sectors of our society.

In this work, we show an outstanding and notorious impact of the presence of the TIC in the virtual environments of learning on the superior education. Creating scenes through which teaching and learning activity was implemented likewise some aspects related to the renovation of educational methodologies and discussed the role it can play in that transformation the use of TIC. It is an approach to some of the technologies to drive through for the university teachers and their potential contribution

to teaching, based primarily on digitization and computer networking as in the case of the Web 2.0 and Web 3.0.

This study is included within the research theme of Technologies Information and Communication, design and implementation of collaborative learning methodologies and the promotion of intellectual and social skills in students of superior level. A treatment was administered to the group and were measured variables to observe the learning achieved starting from application of a collaborative work based on the Learning by Projects. The results showed that a collaborative work methodology based on the learning by projects and half-filled through a virtual environment, promotes the development of intellectual, social abilities and to strength the teaching learning processes.

Keywords: virtual environments, collaborative work, platforms

El perfil del estudiante de ingeniería de la UCEVA y la importancia del programa AMACA en el acompañamiento integral

Rodrigo José Herrera Hoyos, Sandra Beatriz Borja Cruz y Claudia Saghenga Olaya Valencia
Unidad Central del Valle del Cauca, Tuluá (Colombia)

Resumen

Desde el año 2005 se empezó a notar un cambio cada vez más evidente en las características que presentaban los estudiantes que ingresaban a la UCEVA: eran estudiantes más jóvenes, con factores familiares de mayor riesgo, con fácil acceso a las nuevas tecnologías, lo que sumado a la facilidad de promoción en la educación media, se veía reflejado en su comportamiento psicosocial y su desempeño académico, causando deserción, conflictos, movilidad entre los programas y una vulnerabilidad mayor hacia el consumo de sustancias psicoactivas.

Esta situación generó preocupación entre las directivas de la Institución, quienes se enfocaron en la búsqueda de alternativas que permitieran conocer con qué características y en qué condiciones cognitivas y cognoscitivas ingresaban nuestros estudiantes, con el objetivo de poder brindarles desde la Oficina de Bienestar Institucional, el apoyo y acompañamiento necesarios para facilitar el proceso de adaptación, la continuidad de los estudiantes y por supuesto, la culminación de sus estudios.

Palabras clave: pruebas psicotécnicas, caracterización, AMACA

Abstract

Since 2005, it began to notice an increasingly evident change in the characteristics that students who entered to the UCEVA had: they were younger students, with higher-risk family factors, with easy access to new technologies, what added to the easily of promotion in secondary education, it saw reflected in their psychosocial behavior and academic performance, causing desertion, conflicts, mobility between programs and increased vulnerability to the consumption of psychoactive substances.

This situation caused concern among the directors of the institution, who focused on the search of alternatives that

Para esto se decidió, con el equipo de psicólogas, aplicar una serie de pruebas psicotécnicas que permitieran:

- Tener un perfil de las habilidades, intereses y preferencias vocacionales, personalidad y proyección de los estudiantes.
- Identificar las debilidades con que ingresan a la Institución para brindar el apoyo y acompañamiento necesarios para enfrentarlas.
- Identificar los casos considerados como críticos, es decir que puedan generar mayores dificultades en su comportamiento o en su desempeño académico para realizar un seguimiento más personalizado.

Con esta información se diseñó el Programa de Apoyo al Mejoramiento Académico -AMACA- que se consolidó con el acompañamiento del Ministerio de Educación Nacional a través del convenio 837 de 2008, con el objetivo de lograr la retención y graduación de los estudiantes que ingresan a la UCEVA.

would allow to know what features and what cognitive and cognoscitive conditions entered our students, in order to be able to offer them the necessary support from the Institutional Welfare Office to facilitate their adaptation process, the students' continuity and of course, the completion of their studies.

For this, it decided to apply a series of psychological tests with the psychologists team that allows to:

- Have a profile of skills, vocational interests and preferences, personality and the student's projection.

- Identify weaknesses when students enter to the institution, to offer the necessary support and assistance needed for facing them.
- Identify cases considered critical, can generate greater difficulties in their behavior or their academic performance to realize a more personalized monitoring.

With this information, it designed the program of "Apoyo al Mejoramiento Académico" AMACA-, which consolidated with the support of the National Education Ministry through the Agreement 837 of 2008, with the goal of getting the keeping and graduation of the students who enter to the UCEVA.

Keywords: psychological testing, characterization, AMACA

Espíritu empresarial en la formación de los estudiantes de la Universidad del Atlántico

Aleyda García González y Lisandro Vargas Henríquez
Universidad del Atlántico, Barranquilla (Colombia)

Resumen

La Facultad de Ingeniería de la Universidad del Atlántico desarrolló un programa para impulsar la productividad y competitividad de las microempresas de la región. Actualmente, se ha apoyado en el crecimiento de 11 micro y pequeñas empresas, por lo cual se realizaron varios talleres de formación en temas asociados y una feria microempresarial universitaria para exponer sus productos y servicios. Estas actividades sirvieron como herramienta para integrar a la comunidad universitaria y motivar a sus miembros para seguir desarrollándose.

Palabras clave: productividad, competitividad, microempresas

Abstract

Engineering School of the Universidad del Atlántico has developed a program to encourage the productivity and competitiveness in Small and Medium Enterprises (SMEs) in our region. It has been working in the strengthening of eleven SMEs; that's why some courses in related topics and a business fair were carried out to set out their products and services. This kind of activities has become a way to join the university community and encourage its members to keep going ahead.

Keywords: productivity, competitiveness, SMEs

Al desarrollar en los estudiantes de ingeniería competencias gerenciales y de emprendimiento, se obtendrán profesionales exitosos y generadores de empresas, que responderán al entorno cambiante actual, el cual exige de manera urgente que las facultades de ingeniería formen ingenieros capaces de innovar, crear fuentes de negocios y gerenciar procesos que hagan a las empresas más productivas y competitivas en los mercados globalizados.

The improvement of engineering students' entrepreneurship and enterprising capabilities will become them successful professionals to augment the number of enterprises and it is hoped that they will face the challenges of the current world in the right way. Therefore, it is necessary that the Engineering Faculties educate focused on innovation, business operation, entrepreneurship and process management to make the SMEs more productive and competitive in globalized markets.

Estrategia pedagógica para desarrollar competencias investigativas

Ligia Inés Vargas Camacho
Universidad de América, Bogotá (Colombia)

Resumen

El trabajo surge de la necesidad de buscar una solución al problema de formación de investigadores en el pregrado de la Universidad de América (Colombia), después de haber experimentado diversas estrategias y que se expidiera la ley de regulación del funcionamiento de las universidades. Se propone un modelo pedagógico basado en el aprendizaje activo y colaborativo cuyas estrategias metodológicas potencien el desarrollo del pensamiento conceptual, crítico y científico, pero que además desarrollen habilidades y capacidades para encontrar solución a problemas del campo profesional.

El modelo está estructurado sobre tres ejes de formación: uno centrado en el desarrollo de habilidades para el manejo de la información, el segundo en el desarrollo

del pensamiento y el tercero en las competencias en investigación.

Consta de cuatro módulos de formación, dos módulos de acompañamiento a investigaciones y dos de ejecución independiente de proyectos. Los dos primeros módulos se encuentran en fase de aplicación y evaluación y el tercero en construcción para ser implementado en el próximo semestre.

Se aplican metodologías de acción participante para el diseño, implementación y evaluación. Se espera como resultado contar con estudiantes participando con proyectos en la Red Colombiana de Investigadores y un documento del modelo publicado en la revista de la Universidad.

Palabras clave: modelo pedagógico, aprendizaje, enseñanza, investigación

Abstract

This work emerges from the need to find a solution of researcher training issue at the Universidad de America undergraduate level after many attempts of strategies and after the law to regulate universities operation was issued. A pedagogical model based on active and collaborative learning which methodological strategies promote the development of a conceptual, critical and scientific thinking, is proposed. As well, these strategies must develop skills and abilities that allow students to find solutions in the professional field.

The model is structured on three areas of training: one focused on to develop skills to information managment, the second one to develop thinking, and the third one on research skills.

Keywords: pedagogical model, learning, teaching, research

There are four training modules in this model, two accompanying and research modules, and the other two for the independent projects execution. The first two modules are in the implementation and evaluation phase, and the third one is under construction to be implemented next semester.

A participative action methodology is used for the design, implementation and evaluation. As a result, it is expected a record of the students taking part in the Colombian Researchers Network and a paper about this model, published in the University Journal.

Estrategias para la construcción del perfil del ingeniero y su articulación con el currículo, la investigación y la proyección social

Bibiana Vélez Medina, Ximena Cifuentes Wchima y Jairo Montoya López
Universidad La Gran Colombia, Armenia (Colombia)

Resumen

La Universidad La Gran Colombia, Armenia y su Facultad de Ingeniería han construido una ruta estratégica para la definición del perfil del egresado como punto de referencia central para elaborar un re-diseño curricular que, a su vez, haga tejido sistémico con los desarrollos investigativos y con la proyección social de los programas académicos. No se partió de la teoría para definir el plan de estudios, sino que, sin ignorarla, ni simplificarla, se vinculó en diálogo desafiante con las crisis y demandas del mundo actual.

La noción de perfil es entendida como el sentido que marca una identidad poli-competente para que el ingeniero responda de manera innovadora, pertinente y transformadora a las problemáticas de los contextos en que se desenvuelve, desde una condición ética, una responsabilidad ambiental y una competencia ciudadana.

La presente ponencia da cuenta de la ruta estratégica implementada y de sus principales resultados.

Palabras clave: perfil de egresado, estructura curricular, competencias

Abstract

The Universidad La Gran Colombia, Armenia and its Faculty of Engineering has built a strategic route for the definition of the graduate profile as a central point of reference to write a curricular design which in turn develops a systemic net with research and social projects within academic programs. We do not depart from theory to define the curriculum; but also, without ignoring it or simplifying it, a dialogue with the crisis and demands of the current world is established.

The notion of profile means here as a poli - competent identity in order to get engineer responses in a relevant, pertinent and transformative way to the problems within the contexts in which it evolves, from an ethical condition, environmental responsibility and from the citizen competence perspective.

The following talk gives account of the implemented strategic route and its major results.

Keywords: graduate profile, curriculum structure, skills

Evaluar competencias en ingeniería con pruebas de desempeño: comparación de dos pruebas de desempeño en formato real y virtual

Mauricio Duque Escobar
Universidad de los Andes, Bogotá (Colombia)

Resumen

En este artículo se presenta la utilización de una prueba de desempeño en circuitos eléctricos que busca examinar la comprensión de los estudiantes sobre la materia. Se comparan dos formas de administrar la prueba, una con elementos reales y la otra con elementos

virtuales. Igualmente se examinan las estrategias que los estudiantes utilizan para responder a esta prueba de desempeño, encontrando diferencias importantes en relación con la forma de administrar la prueba.

Palabras clave: evaluación de desempeño, cambio conceptual, circuitos eléctricos

Abstract

This paper presents the application of an electrical circuit performance assessment test with the aim to explore the understanding that students have in electrical circuits. Two different forms of test application are compared: real

and virtual application. On the other hand, the strategies that students use to solve the test are explored, finding that those strategies are quite different.

Keywords: performance assessment, conceptual change, electrical circuits

Experiencia del uso de la lúdica en los procesos de aprendizaje interdisciplinarios. Aporte desde la ingeniería industrial

Héctor José Aguilar Gaitán
Universidad Central, Bogotá (Colombia)

Resumen

En el siguiente artículo se presenta una experiencia del empleo de la lúdica en un curso de "Gestión de operaciones" del plan curricular de la carrera de administración de empresas, el cual es ofertado por el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Central.

Ante las dificultades en el desarrollo del curso y el desempeño poco satisfactorio de los estudiantes en relación con el nivel esperado, en la experiencia se utilizó la herramienta "Lego my Simplex", cuyo objetivo principal es facilitar las técnicas de instrucción de la investigación de operaciones y producción, con el empleo de la lúdica denominada "Mesas y sillas" la cual permite generar situaciones de planificación de producción, uso de materiales y disponibilidad de los mismos.

La lúdica se constituye en una estrategia que permite desarrollar las capacidades para comprender, asociar, analizar e interpretar los conocimientos adquiridos por los

estudiantes en dicho curso, como elementos claves para enfrentar su entorno durante el desempeño profesional; así como en un mecanismo que favorece la acción del docente en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Al concluir la experiencia, se evidencia la generación de un ambiente de aprendizaje significativo que permite el desarrollo del pensamiento lógico y la utilización del lenguaje matemático, así como el proceso de construcción de nuevos conocimientos que facilitan el aprendizaje.

Los casos prácticos, según lo expresan los estudiantes, incentivan una mayor participación del grupo ya que los aproximan a una realidad de su futuro entorno profesional y aumentan el interés por la apropiación de los conceptos y teorías necesarias en la profesión. Además le brindan al futuro administrador de empresas, desde la ingeniería industrial, otra mirada para la solución de problemas, y favorece el desarrollo de competencias para el trabajo interdisciplinario y el desarrollo de herramientas propias.

Palabras clave: lúdica, aprendizaje significativo, gestión de operaciones

Abstract

The following article presents an experience of the playful use of the course "Operations Management" in the curriculum of the career of business administration, which is offered by the Department of Industrial Engineering of the Universidad Central.

Given the difficulties in developing the course and the unsatisfactory performance of students in relation to the expected level, the tool "Lego My Simplex" was used, whose main purpose is to provide instructional techniques of operations research and production with the use of activity called "Tables and chairs" which can lead to situations of production planning, use of materials and their availability.

The activity is constituted as a strategy for developing the capacity for understanding, associate, analyze and interpret the knowledge acquired by students in this course, as well as key elements for professional performance as well as a mechanism that facilitate action of teachers in the teaching learning process.

Finally, the generation of a meaningful learning environment that allows the development of logical thinking, the use of mathematical language and the process of generate new knowledge to facilitate learning was achieve. Case studies, as expressed by the students, encourage greater participation of the group and that close to a reality of their future professional land and increase

ownership interest of the concepts and theories that are needed in the profession. It also provides, from industrial engineering, different ways for the solution of problems,

and promotes the development of competencies for interdisciplinary work and developing their own tools.

Keywords: playful, meaningful learning, operations management

Gestor de motivación basado en la monitorización del progreso de los usuarios en escenarios de aprendizaje colaborativo

Leovy Echeverría

Universidad Pontificia Bolivariana, Montería (Colombia)

Ruth Cobos

Universidad Autónoma de Madrid, Madrid (España)

Resumen

El aprendizaje colaborativo es un término que hace referencia a una gran variedad de métodos y enfoques de enseñanza, en los cuales tanto estudiantes como profesores realizan actividades de aprendizaje en grupo. Diferentes estudios han confirmado que este tipo de aprendizaje tiene grandes beneficios en el campo educativo y en el empresarial. Incluso, en determinadas circunstancias, resulta más ventajoso el aprendizaje grupal que el aprendizaje individual. En este sentido, en los últimos años han tenido gran aceptación y difusión los escenarios de aprendizaje colaborativo asistidos por ordenador.

El interés en este trabajo se centra en proporcionar una alternativa de mejora de este tipo de escenarios, mediante la implementación de un Gestor de Motivación y su respectiva integración en dos sistemas específicos: el sistema de gestión de conocimiento *KnowCat* y el sistema

de gestión de aprendizaje Moodle. Ambos sistemas han tenido gran difusión y utilización como entornos de aprendizaje para el apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje de diferentes universidades.

La utilización del gestor de motivación está basada en la realización de experiencias de aprendizaje mixto como una metodología exitosa para el desarrollo de procesos de enseñanza - aprendizaje. Estas experiencias se han venido realizando en varias asignaturas de las Facultades de Ingeniería Informática, Ingeniería Electrónica y Derecho de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB9, Montería, Colombia) a partir del año 2009 hasta la actualidad. De igual manera el gestor de motivación ha sido ampliamente utilizado y probado durante el desarrollo de experiencias del mismo tipo en la Facultad de Ciencias, de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), España.

Palabras clave: gestor de motivación, aprendizaje colaborativo asistido por ordenador, aprendizaje mixto

Abstract

Collaborative learning is a term that refers to a wide variety of methods and learning approaches. During collaborative learning students and teachers perform learning activities in a group manner. Several studies have been agreed that this type of learning has potential benefits in educational and corporate fields. Inclusive, during some circumstances learning in group is more effective than learning alone. In this context, during the last years the collaborative learning scenarios supported by computer have been used and spread.

The main purpose of this work is to provide an improvement for the collaborative learning scenarios through the implementation of the Motivation Booster and it was integrated into two specific systems: the Knowledge Management System called *KnowCat* and the Learning

Management System called Moodle. Both systems have been used as learning environments to support teaching-learning processes at several universities.

The evaluation of the motivation booster is based on a set of blended learning experiences performed as a successful methodology for supporting the teaching-learning processes. These experiences have been realized with students enrolled at several courses from computer science, electronic engineering and law Schools at The Universidad Pontificia Bolivariana (UPB), Montería (Colombia) from 2009. Besides the motivation booster has been wide used and tested in a blended learning experiences in the Science School at Universidad Autónoma de Madrid (UAM), Spain.

Keywords: motivation booster, computer supported collaborative learning (CSCL), blended learning (BL)

Incidencia de actividades e-learning en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Salle

Diana Janeth Lancheros Cuesta
Universidad de La Salle, Bogotá (Colombia)

Resumen

Las actividades virtuales de aprendizaje generan en los estudiantes capacidades creativas y motivacionales que mejoran el proceso de enseñanza en programas de ingeniería. El presente artículo muestra los resultados de una experiencia en el aula, basada en el diseño de un ambiente virtual de aprendizaje con actividades e-learning

para un curso transversal de los programas de ingeniería de la Universidad de La Salle. Los resultados evidencian una participación activa en las clases presenciales y un alto desempeño en las actividades de trabajo independiente, que generaron proyectos finales asociados con cada una de las áreas del conocimiento de los estudiantes.

Palabras clave: e-learning, proceso de enseñanza, aprendizaje

Abstract

Virtual learning activities in students generate creative and motivational skills that to enhance teaching process in engineering programs. This paper shows the results of a classroom experience, based on the design of a virtual learning environment with e-learning activities

for a cross-engineering course at the universidad de La Salle. The results show active participation in classroom and a high performance in self-employment activities, that generate final projects associated with each of the areas of student knowledge.

Keywords: e-learning, teaching process, learning

Incorporación de laboratorios remotos y virtuales como tecnología aplicada en la formación del ingeniero

Carmen Adriana Aguirre Cabrera, Clemencia Alava Viteri, Harold Emilio Cabrera, Gustavo Velásquez Quintana, Juan Carlos Vesga Ferreira, Pedro Torres Silva y Sixto Enrique Campaña Bastidas
Universidad Nacional Abierta y a Distancia, San Juan de Pasto (Colombia)

Resumen

Las nuevas tecnologías han posibilitado otras formas de desarrollar procesos pedagógicos en la formación de los futuros profesionales, siendo la ingeniería una profesión aplicada y con un gran componente práctico ha sido, para la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), un reto continuo la búsqueda de alternativas viables para desarrollar este componente con calidad y que a su vez permita a los estudiantes adquirir las competencias profesionales, de tal forma, que los posicione como alternativas serias y referentes en el mercado laboral local e internacional.

En este orden de ideas el artículo que se pone en consideración es una descripción de la experiencia exitosa del uso de laboratorios tradicionales presenciales hasta el uso de laboratorios virtuales y remotos, que comprenden simulaciones y experiencias asistidas con una gran inversión en tecnología y aplicación de referentes internacionales que posibilitan que aprender a hacer no sólo significa tener la máquina o la probeta en físico, sino que las TIC y las nuevas tecnologías de redes de comunicaciones suplen esta posibilidad haciendo factible una práctica remota. Así como la asistencia de robots en la medicina moderna, el nuevo ingeniero con el desarrollo pedagógico actual mediado por las TIC puede ser efectivo, puesto que ayuda a estudiar y aprender a quienes están lejos de los laboratorios físicos y aulas clásicas de las universidades, con la tecnología actual

la universidad está en todas partes sólo a un clic de distancia.

La UNAD cuenta con más de 50.000 estudiantes siendo la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería una de las más numerosas con 20.223 estudiantes, distribuidos en los diferentes programas que ofrece: alimentos, electrónica, sistemas, telecomunicaciones, industrial, audio y redes, programas en los que se ofertan algunos cursos con componente práctico, para lo cual la universidad ha incursionado en diferentes metodologías y alternativas, desde establecer convenios de cooperación con otras universidades hasta crear sus propios laboratorios físicos y, la más interesante utilizar la tecnología para complementar en unos casos y para suplir completamente los mismos en otros, con éxito y con la firme convicción que hoy en día aprender no es un proceso terminado y que cada vez se desarrollan nuevas formas de hacerlo con calidad, por ejemplo la implementación de laboratorios remotos, asistidos y virtuales que son el tema clave del artículo que se propone, en donde un estudiante en la Guajira interactúa con otro en Leticia y con otro en Israel, la virtualidad ha llegado y cada vez es más su injerencia en la educación, la UNAD le ha apostado a esta mediación y a través del artículo en discusión comparte esta experiencia exitosa a todas las universidades que participan en esta reunión de ACOFI.

Palabras clave: laboratorios virtuales, educación virtual, laboratorio remoto

Abstract

New technologies have enabled new ways to develop educational processes that help in the training of the future professionals, engineering being an applied profession with a large practical component has been for the Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), a continue challenging to search for practical alternatives

to develop this type of quality activities that allow students to acquire skills that position them as serious alternatives, and references in the local and international job market.

According to this the article put into consideration a description of the successful experience of traditional

use of laboratories and the use of virtual and remote laboratories, which include assisted simulations and experiments with a large investment in technology and application of international reference that make possible to learn, it do not only mean having the machine or the physical specimen, but also the TIC and the new technologies of communication making possible to development this remote practice and the assistance of robots in modern medicine, the new engineer with current pedagogical development mediated by the TIC can be effective, and helps to study and learn from those who are far away and the university is everywhere just a click away.

The UNAD has more than 50,000 students and in the school of engineering there are 20,223, in the different programs offered: food, electronics, systems, telecommunications, industrial, etc., in every academic year must do a practical

component, for this purpose the university has use different methodologies and alternatives of cooperation agreements with other universities to create their own physical laboratories and the most interesting the use of technology to complement in some cases and supply completely the others successfully and with the firm conviction that nowadays learning is not a completed process and every time they develop new ways to do with quality, such as the implementation of assisted and virtual remote laboratories, are the key theme of what the article proposes where a student in the Guajira interacts with another in Leticia and another in Israel, the virtuality has arrived and is increasing its involvement in education, UNAD has opted this mediation through the article under discussion share this successful experience to all the universities participating in ACOFI.

Keywords: Virtual laboratories, virtual education, remote laboratories.

Innovación en la enseñanza de la ingeniería integrando aprendizaje activo y robótica, como una estrategia de mejora en la formación de nuevas generaciones de ingenieros

Ingrid Durley Torres Pardo, Jaime Alberto Guzmán Luna y Jovani Alberto Jiménez Builes
Universidad Nacional de Colombia, Medellín (Colombia)

Resumen

Teniendo en cuenta reflexiones e iniciativas generadas con referencia a estrategias curriculares, formación pedagógica de profesores, sistema educativo y perfil del ingeniero con el horizonte del año 2020, se presenta este artículo. En él se comparte un ambiente de enseñanza

y de aprendizaje integrando el aprendizaje activo y la robótica para cursos de ingeniería. En el primer curso los estudiantes construyeron un brazo robótico. En cursos actuales han construido y programado robots con diferentes mecanismos de sensado y movilidad.

Palabras clave: aprendizaje activo, robótica, ingeniería

Abstract

Having in mind reflections and initiatives generated, referring to curricular strategies, pedagogical formation of the teacher, educational system and engineer profile, this work is tested with a horizon line at 2020. This work shares a teaching and learning environment, integrating

active learning and robotics for engineering courses. The first course, the students did build a robotic arm. In the current courses, they built and programmed robots with different sensing mechanisms and mobility.

Keywords: active learning, robotics, engineering

Innovación, comunicación efectiva y trabajo en equipo: un entrenamiento en ingeniería para la construcción de soluciones para el desarrollo sostenible de comunidades vulnerables

María Catalina Ramírez, Luis Camilo Caicedo y Miguel Ángel González
Universidad de los Andes, Bogotá, (Colombia)

Resumen

Cambios en la sociedad y el desarrollo de nuevo conocimiento están surgiendo con rapidez recientemente. Como resultado de este cambio, algunas de las comunidades menos privilegiadas quedan rezagadas en términos de la satisfacción de sus necesidades básicas. De otra parte, la ingeniería tiene un rol fundamental en la contribución al mejoramiento de las condiciones de vida de estas comunidades, en especial aquellos ingenieros del siglo XXI deben estar preparados para generar soluciones eficientes, efectivas, innovadoras y sostenibles para atender problemáticas de acceso al recurso hídrico, saneamiento ambiental, vivienda y entornos saludables, entre otros. En consecuencia, es necesario que estos ingenieros desarrollen habilidades de trabajo en equipo, comunicación efectiva y de gestión de proyectos; las cuales servirán para afrontar la variedad de actividades y orientarse adecuadamente a la consecución de objetivos, bien sea profesionales o de algún proyecto específico. Conscientes del rol de la educación en ingeniería en estos temas, un grupo de estudiantes y profesores de la Universidad de los Andes y la Corporación Universitaria Minuto de Dios conformó

el equipo denominado Ingenieros Sin Fronteras Colombia que busca, entre otros, reforzar las habilidades de los estudiantes de ingeniería en el desarrollo de propuestas novedosas y sencillas con comunidades vulnerables. En ese contexto, este artículo presenta el diseño un curso basado en aprendizaje activo y las etapas CDIO (concebir, diseñar, implementar y operar), con una etapa previa de observación. En el curso, equipos de estudiantes de ingeniería deben soportar comunidades vulnerables en el proceso de empoderamiento y apropiación de soluciones innovadoras, técnicas, culturales, económicas y ambientalmente sostenibles, las cuales buscan mejorar sus condiciones de calidad de vida. En particular, este artículo incluye una presentación del diseño del curso así como un análisis de sus resultados preliminares; en estos resultados, se presentan indicadores que permiten cuantificar el impacto del curso. Estos resultados indican que al menos, en la percepción de los estudiantes, se ha logrado desarrollar una buena parte de las habilidades propuestas. Finalmente se presentan reflexiones y recomendaciones para futuras etapas de trabajo.

Palabras clave: comunicación efectiva, trabajo en equipo, diseño de soluciones, comunidades vulnerables

Abstract

Changes in society and the development of new knowledge are emerging rapidly over time. As a result of this rapid change, some disadvantaged communities left behind in terms of meeting their basic needs. In addition, engineering has a key role in contributing to improving the living conditions of these communities, especially those XXI century engineers must be prepared to generate efficient, effective, innovative and sustainable solutions in order to improve access to water resources, sanitation, housing and healthy environments, among others. Therefore, it is necessary that these engineers develop teamwork skills, effective communication and work capacity based on the implementation of project. Those ones will serve to

meet the variety of simultaneous activities and targeted to achieve professional and personal objectives. Otherwise and conscious of the role of engineering education, a group of students and teachers from the Universidad de los Andes and the Corporación Universitaria Minuto de Dios created "Engineers without Borders Colombia Team" that seeks to strengthen the skills of engineering students through the development of innovative and simple proposal with vulnerable communities. In that context, this paper presents the design a course based on active learning and the stages CDIO (conceive, design, implement and operate), and a pre observation stage. In the course, teams of engineering students must support

vulnerable communities in the process of empowerment and ownership for innovative solutions. They may achieve it making the project technical, cultural, economic and environmentally sustainable in order to improve their life quality. Particularly this article begins by presenting the design of the course and then an analysis of preliminary

results. Those ones include some indicators to measure the impact of the course. These results indicate that, at least in the perception of students, the development of a significant number of the proposed skills has been achieved. Finally, this article presents ideas and recommendations for future phases of work.

Keywords: effective communication, team work, solution design, vulnerable communities

La aplicación de *software* educacional ANEST 2D y 3D, en el estudio del análisis estructural

Claudia Patricia Retamoso Llamas
Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga (Colombia)

Resumen

En el proceso de formación de los estudiantes de ingeniería civil se requiere del desarrollo de herramientas computacionales para agilizar el trabajo en clase. A partir de los resultados de la investigación titulada "Análisis del Efecto P^Δ y la Deriva con el software ANEST3D", realizado con la Dirección de Investigaciones de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga, se desarrollaron dos programas de computador titulados ANEST2D y ANEST3D, tales programas tienen por objeto realizar el análisis de estructuras de pórticos (compuesto por vigas y columnas) en dos y tres dimensiones, respectivamente. En adición al desarrollo de los programas ANEST2D y ANEST3D, la práctica docente del curso de análisis de estructuras, ha permitido implementar el programa ANEST2D para la modelación de estructuras tipo pórtico con empotramiento en la base. Puede apreciarse en la práctica de este programa, con los estudiantes de ingeniería civil, que se ha mejorado la comprensión de tópicos complejos en análisis estructural, esto a su vez conlleva a reducir los tiempos de desarrollo

de la clase en términos del cálculo numérico y aumenta el tiempo para la interpretación y el análisis de resultados. Otra bondad que se consigue con la implementación del software en el aula de clase, es la interacción pedagógica con el programa de computador, que a diferencia de otros programas comerciales desarrollados con el mismo propósito, no permiten el conocimiento de la estructura interna matemática de los modelos estructurales que allí se desarrollan. Bajo este proceso se logra el desarrollo de habilidades cognitivas y el mejoramiento de las destrezas en el dominio de herramientas computacionales para su vida profesional. En esta fase intermedia del proyecto, se ha implementado el programa ANEST2D, en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana, no obstante para tendencias futuras de la investigación, se pretende utilizar en la materia dinámica estructural, el programa ANEST3D, en el cual se realiza un desarrollo más complejo de cálculos numéricos, que sin ayuda de estas herramientas, sería imposible implementar por tiempo de ejecución en las horas de cátedra.

Palabras clave: software educacional, estructuras, formación

Abstract

In the education process of civil engineering students, is required to develop computational tools to improve the classroom work. In the research titled: "Analysis of P^Δ Delta Effects and Drift with the software ANEST3D" which was executed by the sponsor of Research Department of Universidad Pontificia Bolivariana (Branch Bucaramanga), two programs were developed called ANEST2D and ANEST3D. Such programs have the objective to analyze structural frames (i. e. beams and columns) in two and three dimensions, respectively. In addition to developed software ANEST2D and ANEST3D, the educational practice in the structural analysis course at UPB, it has allowed to use the software ANEST2D for the modeling structures such as frame with fixed supports in the base.

They can be estimated in the practice of the software, with civil engineering students, that has improved the comprehension of complex topics in structural analysis, in addition reduces the time of classwork development in terms of the numerical calculation and increases the time for the interpretation and the analysis of results. Other kindness that bring the implementation of the software in classroom is the educational interaction between the computer software, that unlike to other commercial software developed with the same purpose, not allowed to know about the internal mathematical procedure to obtained the structural model answers. Under this process there are achieved cognitive skills and the improvement of the domain of computational tools for their professional

future. In this intermediate phase of the project, is implemented the software ANEST2D, in the Civil Engineering Faculty of the Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, in spite of future tendencies of

the research, in structural dynamics course it is use the software ANEST3D, that development more complex of numerical calculation, that without help of this tools, it was impossible to do for the execution time in lecturing hours.

Keywords: educational software, structures, education

La formación de los ingenieros desde el enfoque complejo

Adriana Cuevas Castañeda y Martha Sofía Carrillo Landazábal
Universidad Sergio Arboleda, Bogotá (Colombia)

Resumen

En la actualidad en Colombia el sistema de enseñanza de las instituciones de educación superior que forman ingenieros se encuentra basado, en su mayoría, en modelos curriculares por objetivos o por funciones. Estos modelos, para el caso del objeto de estudio, no proporcionan la formación deseable, en tanto que no afianzan en el estudiante un pensamiento sistémico que le permita entender y abordar la complejidad de las problemáticas susceptibles de ser resueltas mediante soluciones ingenieriles.

Los programas académicos de ingeniería en Colombia carecen, en muchos casos, de una formación que articule realmente las ciencias humanas, sociales y económicas, con las disciplinas de soporte tecnológico. Esto ha ocasionado que la educación impartida tenga como tarea pendiente formar ingenieros con visión holística.

Lo anterior se debe a que los programas se desarrollan en forma compartimental (asignaturista), con bajos niveles de transdisciplinariedad que propendan por el entretrejado de saberes, con enfoques docentes basados en la enseñanza magistral, con poca o nula participación de las TIC en el proceso de aprendizaje, sin un proyecto de vida que enmarque el desarrollo profesional, sin visión

Palabras clave: complejidad, ingeniería, formación

Abstract

Nowadays in Colombia, the education system of higher education institutions that educate engineers, is based mostly on curricular models by objectives or functions. These models, in case the object of study, don't provide us a desirable training, while the students don't gain a foothold in systems thinking that allows them to understand and address the complexity of the problems that can be solved through engineering solutions.

Engineering academic programs in Colombia, in many cases, lack of training to really articulate the humanities,

ecológica del planeta y de sus dinámicas y, ajenos a un espacio convivencial que potencie el desarrollo personal, cultural, socio-laboral y de emprendimiento.

Por otro lado, si bien es cierto que, en los últimos años, ha habido una producción importante de literatura que aborda el tema de la complejidad y que busca entroncarla a la estructuración de competencias, ésta no ha sido lo suficientemente asertiva como para lograr verdaderos diseños curriculares innovadores y por competencias, que apunten al pensamiento sistémico, pues presentan una serie de vacíos operacionales que dificultan su efectiva implementación.

En tal sentido, a través de la formulación de un modelo para la estructuración curricular por competencias, desde el enfoque complejo, se logra la formación de un ingeniero, con capacidad para actuar o resolver problemas, a partir del entretrejado de saberes, en el marco de la multi dimensionalidad y de la complejidad del saber ingenieril.

Se pretende mostrar los avances de los presupuestos investigativos hacia la gestión de un modelo de diseño curricular de los programas de ingeniería para la formación de pensamiento sistémico.

social and economic, with the disciplines of technology support. This has led to the education provided has a pending task to train engineers with a holistic point of view.

This is due to programs that are developed in a compartment (subjects), with low levels of transdisciplinarity, which foster the interweaving of knowledge, with teaching approaches based on the magisterial teaching, with little or no participation in ICT learning process, without not a life plan to frame the professional development without ecological vision of the planet and its dynamic and

non-convivial space that enhances personal development, cultural, social, employment and entrepreneurship.

On the other hand, if it is true that in recent years, there has been a significant production of literature that addresses the issue of complexity and seeks to fitting in to the structure of skills, it has not been assertive enough to make real innovative curriculum design to develop each student's skills, pointing to systemic thinking, because they present a series of operational gaps that hinder effective implementation.

In this regard, through the development of a skill-based curriculum design model, from the complex approach, it achieves the formation of an engineer, able to act and solve problems from the interweaving of knowledge in the context of the multidimensionality and the complexity of the engineering knowledge. We intend to show the progress of the research budgets towards the management of curriculum programs for training engineering systems thinking.

Keywords: complexity, engineering, training

La integración de conocimientos como apoyo al desarrollo de proyectos de creación de empresa. Experiencia docente en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Pontificia Bolivariana - Bucaramanga

Alba Soraya Aguilar Jiménez y Álvaro Javier Angarita Sepúlveda
Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga (Colombia)

Resumen

El objetivo del presente documento es presentar la experiencia docente llevada a cabo con estudiantes de octavo semestre de Ingeniería Industrial de la Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, cuya estrategia está enfocada en favorecer los procesos de creación de empresas, partiendo de las necesidades específicas de la región y dado el pobre impacto de los programas gubernamentales en ese campo.

La estrategia pedagógica presentada se basa en la articulación de los objetivos y contenidos teóricos de las asignaturas: planeación y evaluación de proyectos y plan de negocios, con el fin de realizar un proyecto integrador enfocado a la "creación de empresa", que permita la aplicación de manera transversal de los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas cursadas por

el estudiante a lo largo de su proceso formativo como ingeniero industrial.

Los resultados de la experiencia permiten resaltar la forma como el ingeniero industrial puede convertirse en un apoyo importante a la hora de formular y evaluar proyectos cuyo componente innovador enfocado a la creación de nuevos negocios, requiera de un análisis detallado previo al proceso de inversión y una pertinente gestión posterior a su puesta en funcionamiento.

En primer lugar se exponen las razones que motivan el proyecto, se presenta la experiencia desarrollada en el aula y finalmente se recogen las limitaciones y conclusiones derivadas de la experiencia docente.

Palabras clave: planeación y evaluación de proyectos, plan de negocio, integración de conocimientos, creación de empresas, estrategia pedagógica

Abstract

The purpose of this paper is to show a teaching experience conducted with engineering industrial students from Universidad Pontificia Bolivariana (Bucaramanga). This strategy was focused on promoting the creating companies process, based on the specific needs of the region.

The teaching strategy is supported on the articulation between objectives and theoretical content of the courses: planning and evaluation of projects and business planning,

focused to conduct a comprehensive project to creating a new business. This project allows integrating the whole knowledge acquired in the different subjects studied by the student throughout their educational process.

The result of the experience shows the importance of the feasibility analysis and financial assessment in order to creating a business plan, prior to investment process and subsequent management.

Keywords: project evaluation, business plan, integration of knowledge, entrepreneurship, teaching strategy

La interacción oral en el aula en el discurso argumentativo para el aprendizaje de conocimiento científico

Juan Fernando Barros Martínez

Escuela de Ingeniería de Antioquia, Envigado (Antioquia)

Resumen

Este artículo presenta una propuesta que pretende promover en el aula la actividad argumentativa en la interacción oral como una vía para la construcción del conocimiento científico del estudiante. Mediante una investigación todavía en desarrollo se da cuenta de

algunos aspectos de la práctica que han sido reconocidos mediante la experiencia y se presentan elementos teóricos y metodológicos que ayudan a sustentar la propuesta pedagógica evaluando tanto el proceso como la producción argumentativa.

Palabras clave: discurso argumentativo, interacción oral, aprendizaje de la ciencia

Abstract

This paper presents a proposal intended to promote the oral argumentation activity in the classroom as a way for the construction of the scientific knowledge of the student. An ongoing research shows some aspects of practice that have been recognized through the experience and

presents theoretical and methodological elements that help support the pedagogical proposal and evaluating both the process of the activity and the production of arguments.

Keywords: argumentative discourse, oral interaction, learning science

La repitencia, deserción y eficiencia terminal: indicadores de calidad en los procesos de formación del programa de Ingeniería Química de la Universidad de Cartagena

Alvaro Realpe Jiménez, Candelaria Tejada Tovar, María Acevedo Morantes, José Colina Márquez, Angie González Pinilla, Erika Ruiz Paternina y Jessica Barrios Bustillo
Universidad de Cartagena, Cartagena (Colombia)

Resumen

La deserción estudiantil es un problema que caracteriza a la gran mayoría de las instituciones de educación superior (IES) del país. Como indicador es importante tener en cuenta que el número de estudiantes que logra culminar sus estudios se ve reducido sustancialmente, respecto al número que ingresan. Este aspecto es reconocido por el Ministerio de Educación Nacional, como un problema con serias implicaciones para el sistema de educación en Colombia. El presente artículo muestra los resultados de la investigación generada como resultado del proceso de auto evaluación (2006-2010) del programa de Ingeniería Química de la Universidad de Cartagena, buscando que el programa se ajuste a los criterios de calidad establecidos por el Ministerio de Educación Nacional.

El objetivo de este artículo fue identificar y evaluar a través de un estudio estadístico la deserción, repitencia, permanencia y eficiencia terminal del programa desde sus inicios, identificando sus posibles causas y formulando las estrategias a implementar, para mejorar los indicadores encontrados. Para realizar el estudio de la deserción se

revisó la historia académica de los estudiantes retirados y desertores del programa desde el primer periodo de 2006 hasta el segundo periodo de 2010, la información complementaria que permitió determinar las posibles causas cualitativas de la deserción se realizó a través de encuestas. En lo correspondiente a la eficiencia terminal y permanencia se tomó una muestra correspondiente a los estudiantes que ingresaron al programa en el año 2006 y 2007. En cuanto a la repitencia se analizaron las hojas de vida de los estudiantes del programa encontrando que el mayor porcentaje de repitencia se concentra en los cinco primeros semestres de la carrera en el área de ciencias básicas con un 64.54%, centrado principalmente en las matemáticas y las físicas. Respecto a la eficiencia terminal y de la retención del programa, el 40% de los estudiantes que ingresan terminan sus estudios en cinco años, considerando que es un indicador que se debe mejorar para lo cual se proponen mecanismos y estrategias para disminuir las tasas de deserción y mejorar la permanencia y eficiencia terminal.

Palabras clave: calidad de procesos de formación, eficiencia terminal, deserción, repitencia

Abstract

Student desertion is a characteristic problem of the higher education institutions around the country. As an indicator, it is important to consider that the number of students which ends their studies successfully is considerably smaller than admitted students. This aspect is recognized by the Colombian Ministry of Education (MEN) as a trouble with very serious implications for the education system in Colombia. The present paper shows the results obtained from self-evaluation process of Chemical Engineering Program in the Universidad de Cartagena (2006-2010) aimed to fulfill the quality requirements of the MEN.

The main objective of this work was to identify and to evaluate: desertion, repetition, permanency and terminal efficiency of the program, by making a statistical study from its beginning and identifying the possible causes of the problems mentioned above and formulating the strategies to be implemented in order to improve the studied indicators. For desertion study, the academic history was checked from first period of 2006 to second period of 2010. Complimentary information was obtained with interviews, establishing possible qualitative causes of student desertion. Regarding to terminal efficiency and

permanency, a sample was taken from the total of the admitted students to the Chemical Engineering Program in 2006 and 2007. For repetition study, curriculums vitae of students were analyzed and it was found that the major repetition ratio was concentrated in the first five semesters, specifically in the Basic Sciences Area (mainly Physics and Math), with a 64.54%. Whereas for

the terminal efficiency and the Program retention, the 40% of the admitted students finish their studies within the expected five years, resulting in an indicator to be improved. Therefore, several mechanisms and strategies were proposed to decrease the desertion rates and to improve the permanency and the terminal efficiency

Keywords: quality educational process, terminal efficiency, repetition and desertion

Laboratorio virtual de innovación

Alexandra Pomares Quimbaya
Pontificia Universidad Javeriana , Bogotá (Colombia)

Julián Gerardo Lasso
CLI-Fundación LOGyCA, Bogotá (Colombia)

Jhonatan Rotberg
Massachusetts Institute of Technology, Cambridge (Estados Unidos)

Resumen

Desarrollar habilidades de innovación y capacidades de investigación pertinentes en los estudiantes es el punto de partida para mejorar el nivel de competitividad de un país. Con este propósito, la Pontificia Universidad Javeriana en alianza con el CLI-Fundación LOGyCA y el Massachusetts Institute of Technology (MIT) crearon un modelo estratégico, llamado laboratorio virtual de innovación. El objetivo del programa es fortalecer el aprendizaje de los estudiantes a través del diseño de soluciones innovadoras

a problemáticas reales de empresas colombianas, que simultáneamente apalanquen el desarrollo tecnológico de un sector o área del país. La materialización de este modelo se hace en dos fases que iteran en ciclos de un año. En cada fase los aliados, junto con otros actores asociados, desarrollan una sinergia que favorece el cumplimiento del objetivo fundamental del modelo, al mismo tiempo que le permite a cada uno de los actores alcanzar sus metas individuales.

Palabras clave: proyectos científicos, modelo de intercambio, universidad-industria

Abstract

Developing abilities of research and innovation in students is the starting point to improve the competitiveness level of a country. With this goal, the Pontificia Universidad Javeriana in alliance with the CLI-Logyca Foundation and the Massachusetts Institute of Technology (MIT) created a strategic model named "Virtual Innovation Lab". The objective of this program is to strengthen learning through the design of innovative solutions to real-world problems

as stated by Colombian companies that simultaneously leverage the technological development of a given sector or area within a country. This model is embodied in two phases that iterate in one-year cycles. In each phase, the companies (our 'industry partners'), together with the other program stakeholders (students, staff, mentors) develop a synergy that permits them all to reach their respective goals.

Keywords: scientific projects, models of industry-academia collaboration

Las expectativas de un ingeniero en su formación. Herramienta para anticipar a las necesidades futuras y en pro de mejorar la calidad

Sofía Leonilde Murillo Martínez, Juan Carlos Salazar Gualdrón y Fabián Augusto Molina Martínez
Universidad Santo Tomás, Bogotá (Colombia)

Resumen

Como en cualquier empresa, la planificación y el desarrollo de estrategias son fundamentales para introducir un nuevo producto para el mercado, es así como toda institución universitaria al igual que la empresa debe definir "prioridades" y "concentrarse" en desarrollarlas, aunque es muy difícil cumplir con todas ellas, sin embargo una de estas prioridades debería ser la identificación de las necesidades y expectativas que tienen los usuarios de los servicios universitarios. Conocer las expectativas, opiniones e ideas, permite que los agentes responsables

de la gestión universitaria puedan prever las necesidades futuras, llevándonos a una mejor calidad de los servicios prestados. Por otra parte, este conocimiento previo nos permite a corto y largo plazo determinar las metas alcanzadas con respecto a las expectativas dadas, lo cual implica que los modelos educativos deben construirse alrededor de estas necesidades, generando nuevos y mejores productos en los servicios universitarios, que determinarían en gran medida el éxito en la formación de nuestros estudiantes.

Palabras clave: expectativas, percepciones, satisfacción, trabajo independiente

Abstract

As any successful enterprise occurs, planning and developing new strategies are essential to introduce a new product into the market, according to this initiative, higher education institutions should define priorities and focus in developing them, though it is very difficult to comply with all, yet, one of these priorities should be the identification of the needs and expectations that users of their services have. Knowing the expectations, opinions and ideas from the people provides a considerable edge to the

university management because they can predict future needs, which will lead to a better quality of the university services. On the other hand, all that knowledge will allow measurement of short and long term goals achieved and to compare them against the expectations, which will imply that educational models should be constructed around those needs, which in turn will generate new and improved university services that will have a great impact on the success achieved when forming of our students.

Keywords: expectation, perception, satisfaction, independent work

Los capítulos en ingeniería, una estrategia para el mejoramiento continuo de los planes de estudio

Nelson E. Arturo, Libia Arturo Aristizábal y Miryam C. Rojas
Universidad de Nariño, Pasto (Colombia)

Resumen

Una de las principales preocupaciones en la universidad está relacionada con el posicionamiento de sus programas, pues de ello depende en gran parte la demanda por parte de los estudiantes, además del futuro laboral y profesional de sus egresados.

Sin embargo, para lograrlo se necesita caracterizar los planes curriculares por su alta calidad académica, generar confianza en el sector externo, brindar a sus estudiantes y docentes oportunidades de intercambio con otras universidades, interacción permanente con el sector productivo y la comunidad, investigación pertinente que permita la innovación y desarrollo para el sector empresarial y social, igual que soluciones adecuadas para los problemas que les afecta, conformación de grupos de investigación debidamente acreditados y posicionados, seguimiento y formación continua para sus egresados, además de otros requisitos que avalados por instituciones de renombre a nivel nacional e internacional, certifiquen a dichos programas como los "mejores".

Realizar este objetivo de manera aislada es bastante difícil, pues necesita de suficientes contactos interuniversitarios, institucionales e inter-empresariales, además de equipos, experiencia y un buen presupuesto, aspectos que se podrían facilitar a través de un trabajo colaborativo entre las diferentes universidades, las cuales disponen de ciertas potencialidades en su respectiva región que al complementarse con sus "pares" pueden solucionar muchas de las mal llamadas limitantes.

El trabajo por capítulos o en red donde se intercambian opiniones, se brindan espacios para reuniones periódicas entre programas similares de diferentes universidades y regiones, donde se busca puntos en común y formas de complementación a través de los diferentes medios de comunicación incluyendo el portal de internet, como lo ha planteado la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería a través del ingeniero Jaime Salazar Contreras constituye una excelente estrategia para el mejoramiento continuo y posicionamiento de los programas de ingeniería.

Palabras clave: capítulos de ingeniería, planes curriculares, mejoramiento continuo, sector empresarial

Abstract

One of the main concern in the university is connected to their programs positioning, a sit largely depends on the demand from students, as well as future employment and vocational graduates.

However, to achieve this needs to characterize the curricula for high academic quality, confidence in the external sector, providing its students and faculty the opportunity to exchange with other universities, permanent interaction with the productive sector and the community, relevant research that allows innovation and development for business and social sector, as appropriate solutions to problems affecting them, forming research groups and positioned properly credited, monitoring and training for

their graduates, in addition too their requirements backed by renowned institutions nationally and internationally, attest to such programs as " best. "

Achieve this in isolation is very difficult because you need sufficient contacts between universities, institution a land inter-as well as equipment, experience and a good bud get issues that could be made available through a collaborative work between the different universities, which have certain potential in their region that complemented their "peers" can solve many of the bad appointed limitations.

The Chapters work or where they exchanged views Red is provide spaces for regular meetings between similar

programs from different universities and regions, which seeks common Round and complementary way is through various media including the Internet portal As they have raised the Colombian Association of Engineering Schools

through Jaime Salazar Contreras, Eng. is an excellent strategy for continuous improvement and positioning of engineering programs.

Keywords: engineering chapters, curricula, continuous improvement, business sector

Mejorar la adaptación y desarrollar competencias puede reducir la deserción y facilitar el aprendizaje de la ingeniería

Nhora Acuña Prieto, Hernando Díaz Morales, Jhon Jairo Ramírez Echeverry y Gerardo Rodríguez Niño
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia)

Resumen

Mediante los esfuerzos combinados de profesores de ingeniería y una psicóloga del área de salud estudiantil, se diseñó una metodología centrada en las aulas recomendando que el desarrollo de competencias constituyera un objetivo de máxima prioridad de los programas de ingeniería y que las actividades orientadas al logro del objetivo estuvieran integradas a los cursos. El curso de introducción a la ingeniería, que hace parte del plan de estudios de todos nuestros programas, se constituyó en el eje para la aplicación inicial de la metodología. La metodología incluye actividades en el

aula acompañadas de retroalimentación, actividades paralelas al aula y de extensión.

Como resultado de la aplicación de la metodología, se ha logrado reducir en forma significativa las tasas de deserción en los primeros semestres, se redefinieron los roles de los profesores de los cursos iniciales de la carrera, se reformularon los cursos de introducción a la ingeniería para incluir el desarrollo de competencias como objetivo principal y se fortaleció el trabajo interdisciplinario entre ingeniería y psicología.

Palabras clave: curso introducción a la ingeniería, competencias, adaptación y deserción

Abstract

A classroom centered methodology is proposed for the development of competences. This has been the result of combined efforts by a psychologist and engineering faculty. It is recommended that competence development be adopted as maximum priority objectives in engineering programs and that activities aimed at achieving this objective was integrated into the course. Introduction to engineering course, being a part of all engineering programs in our school has become the axis for the initial application of the methodology. Classroom-centered activities, including feedback sessions, are part of the proposal as well as classroom-parallel and extension activities.

As a result of the application of this methodology, first year desertion rates in our engineering programs have been significantly reduced. Also, the role of first year course teachers has been redefined and the syllabus of the engineering introduction course was redesigned to incorporate development skills as a top priority objective. Interdisciplinary work has also been strengthened both among engineering programs and of these with psychology.

Keywords: engineering introduction course, skill development, college-life adaptation, student desertion

Metodología de enseñanza de la ingeniería industrial desde el aprendizaje basado en problemas (ABP). Caso empresa - laboratorio de la Universidad de San Buenaventura, Cali

Mario Fernando Acosta Ríos, Janneth Lorena Torres Valencia y Ángela Patricia Anaya Salazar
Universidad de San Buenaventura, Cali (Colombia)

Resumen

El programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de San Buenaventura sede Cali se encuentra en el proceso de consolidación de la propuesta de formación en ingeniería basada en el aprendizaje basado en problemas (ABP) la cual consiste en la creación real de una empresa denominada "unidad productiva" conformada inicialmente con 3 equipos: una tolva mezcladora, una máquina llenadora de líquidos y una banda transportadora; todo con el ánimo de simular las condiciones básicas con las cuales se da inicio a una micro empresa en Colombia y que su surgimiento dependerá en gran medida de las soluciones creativas a los problemas cotidianos soportadas en el conocimiento académico. En otras palabras, el surgimiento está asociado al aprendizaje, investigación y reflexión que sigan los alumnos para llegar a una solución ante uno o varios problemas asociados al objeto de estudio.

En la unidad productiva los estudiantes actualmente elaboran inicialmente productos de aseo personal tales como jabón líquido para manos y detergente multiusos para uso interno de la Universidad, con el fin de integrar

la mayor cantidad de asignaturas posibles que conforman el plan de estudios para dar una orientación práctica a los contenidos.

El propósito de la consolidación de la unidad productiva es construirla de la misma manera como se da inicio a una micro empresa, pasar por las mismas dificultades y aprender a sortearlas desde la academia para fortalecer la relación entre lo comúnmente llamado "teoría" y "práctica", todo basado en el Aprendizaje Basado en Problemas.

La escogencia del ABP como estrategia pedagógica para la enseñanza de la ingeniería industrial en la Universidad de San Buenaventura Cali se debe a su enfoque de enseñanza deductiva orientada a resolver problemas específicos por medio de búsquedas y exploraciones de aprendizajes. Los resultados obtenidos conllevaron a una mejor conceptualización de la unidad productiva y su representación a través de diferentes herramientas que van más allá de las vistas en un curso convencional.

Palabras clave: ingeniería industrial, educación en ingeniería, aprendizaje basado en problemas, ABP

Abstract

The Industrial Engineering program at the Universidad de San Buenaventura Cali headquarters is in the process of consolidation of the proposed engineering education based on problem-based learning (PBL) which is the actual creation of a company called unit productive, initially formed 3 teams: a hopper mixer, a liquid filling machine and a conveyor belt, all with the aim of simulating the basic conditions which begins a micro business in Colombia and its rise will depend largely as creative solutions to everyday problems supported in academic knowledge. In other words, the rise is associated with learning, research and reflection that students continue to arrive at a solution to one or more problems associated with the object of study.

In the production unit currently students initially made personal care products such as liquid hand soap and multipurpose detergent for use within the University to integrate the largest possible number of subjects that make up the curriculum to provide guidance practical content.

The purpose of the consolidation of the production unit is constructed in the same way it begins a micro enterprise, go through the same difficulties and learn to circumvent them from the academy to strengthen the relationship between what is commonly called theory and practice, all based on problem based learning.

The choice of PBL as a pedagogical strategy for teaching engineering at the Universidad de San Buenaventura Cali is due to its deductive teaching approach aimed at solving specific problems by searching and exploration of learning.

The results will lead to a better conceptualization of the production unit and its representation through different tools that go beyond those seen in a conventional course.

Keywords: industrial engineering, engineering education, problem based learning, PBL

Modelo didáctico y estación de trabajo con instrumentación electrónica para el desarrollo de laboratorios de física mecánica

Juan Carlos Cruz Ardila y Vanesa Espinosa Arroyave
Universidad de San Buenaventura, Cali (Colombia)

Resumen

Se presenta el resultado del proyecto de investigación titulado Modelo didáctico y estación de trabajo con instrumentación electrónica para el desarrollo de laboratorios de física mecánica, con el cual se pretende dar respuesta a una necesidad manifiesta en los laboratorios de física mecánica donde se evidencia en los estudiantes apatía por el estudio de la física, siendo esta área indispensable en los procesos de formación de futuros ingenieros. Se presenta la construcción de un prototipo de laboratorio de física con instrumentación electrónica, para desarrollar prácticas en el área de física mecánica, sustentadas en un modelo didáctico que propicie en el estudiante de ingeniería la adquisición de competencias en ciencias básicas acordes con las exigencias y perspectivas del ejercicio profesional.

El proyecto de investigación se desarrolló en un periodo de año y medio, con la participación de un ingeniero electricista con magíster en educación, un licenciado en física y especialista en informática, un ingeniero electrónico con especialización en redes de comunicación y un diseñador industrial.

Palabras clave: didáctica en física, gowin para física, electrónica en la física

Abstract

The results of the research project "Educational model and workstation for the development of mechanical physics laboratories" is presented. It is intended to respond to a clear need in mechanical physics laboratories where student apathy is evidenced when studying physics, but this area remaining indispensable in the process of educating future engineers. The article presents the construction of a physics laboratory prototype, based on electronic instrumentation, to develop mechanical physics practices, sustained in a didactic model that promotes the development of basic sciences skills on engineering

Methodologically the project was developed in five stages: the first (foundation), which corresponded to the literature search and obtaining a state of the art, pertinent to the topics to be developed. The second stage (Development), a didactic model and the design of the laboratory guides for physics that are pertinent in the formation of the engineer in the current national and international context; the third stage (Specification), they specified, parametrized, selected and acquired the devices that allowed the conditioning and operation of the electronic prototype of the workstation; the fourth stage (Design), consisted in designing the workstation in its electronic operation, communication (software), physical appearance and ergonomic work; the fifth stage (Implementation), the assembly of the workstation prototype was carried out and the validation corresponding to the proposed guides was made.

students relevant to the demands and perspectives of the professional practice.

The research project was developed over a period of eighteen months and researchers were: an electrical engineer with a education masters degree, a BA in physics and computer specialist, an electrical engineer specializing in communication networks and an industrial designer. Methodologically the project was conducted in five stages: the first (Foundation), which corresponded to the literature search and obtaining a state of the art, pertinent

concepts and related recent work on the field. The second stage (Development), teaching model is obtained and the physics lab guides are designed, these guides were selected so that they are relevant to engineering education in today's national and international context; In the third stage (Specification), the devices for the prototype workstation are specified, parametrized, selected and

purchased; The fourth stage (Design), consisted on the design of the actual workstation: electronic performance, communication (software), physical appearance and ergonomic work; In the fifth stage (Implementation), the assemble and validation of the workstation was made, following the proposed guidelines.

Keywords: teaching in physics, govin to physical, electronic in physics

Resumen

Dentro del proceso de formación de alumnos en ingeniería de sistemas, es común encontrar el fenómeno de no retención de datos. Son tantas las actividades realizadas en su diario vivir, tantos asuntos pendientes en su mente que la concentración se vuelve difícil de adquirir, por ejemplo, al inicio de clase se indican las tareas de la próxima y al final no hay recordación de lo expuesto.

La hipótesis manejada es que dicho fenómeno se presenta no sólo en el alumno, sino también en el trabajador al recordar varias tareas con diferentes características, condiciones, tiempos y sucede por aceptar compromisos sin discriminarlos, tratar de quedar bien, obtener resultados en poco tiempo, mantener el puesto o completar el estudio. Pero hay una ventaja, la conexión constante de los alumnos a sus teléfonos móviles, no sólo para llamar, sino para participar en redes sociales, conversaciones, búsquedas rápidas y envío de correo. Hoy, los teléfonos de los alumnos son inteligentes, unido a estas características y en pro de fortalecer la enseñanza se crea desde el grupo de investigación GRUIRETEL perteneciente a la línea del énfasis redes

y telecomunicaciones en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Libre, un proyecto para aprovechar la tecnología móvil y convertirla en una extensión de memoria en la retención de los conocimientos adquiridos, clasificación, ordenamiento y recordación de asignaciones pendientes.

ExMen aparece como una iniciativa incógnita para la asociación de temas, relación de situaciones dentro del aula, creación de momentos a partir de anécdotas o preferencias, buscando que el nuevo conocimiento se convierta en aprendizaje duradero por mínimo dos semanas y de allí en adelante se grabe en la memoria permanente del alumno. El resultado de esta etapa, realizada teóricamente en los cursos redes móviles y Java Oracle, genera las condiciones para alcanzar eficiencia en la adquisición, manipulación y aplicación de datos, siendo el punto de partida de ExMen2, que junto al despliegue de una aplicación móvil, simple en su concepto pero con una arquitectura robusta, válida, completa y propone nuevos refinamientos en el aprendizaje de la ingeniería de sistemas.

Palabras clave: formación, memoria, movilidad

Abstract

In training process of systems engineering students is a phenomenon common to find no data retention. There are so many activities in their daily lives, many outstanding issues in mind that the concentration becomes difficult to acquire, for example, indicate the beginning of class the next tasks and end no remembrance of the above.

The assumptions is that phenomenon is presented not only for student but also worker, to remember several tasks with different characteristics, conditions, times and happens for, accept commitments without discriminating against them, trying to get well, get results in a short time, keep the job or complete the study. But there is an advantage, the constant connection of students to

their phones, not only to call, but to participate in social networks, conversations, quick searches and mailing. Today mobile students are intelligent, combined with these features and towards strengthening education is created from the research group belonging to GRUIRETEL on Networking and Telecommunications Emphasis on Systems Engineering of The Universidad Libre, a project to harness mobile technology make it a memory expansion in the retention of knowledge acquired, grading, sorting and remembering assignments pending.

ExMen appears as an initiative for the association of unknown topics related to situations in the classroom, creating moments from anecdotes or preferences, to

seek the new knowledge becomes in learning that lasts for at least two weeks and thereafter be recorded in the student's permanent memory. The result of this stage, theoretically made courses Java Mobile Networks and Oracle, generates conditions to achieve efficiency in the

procurement, handling and data application, being the starting point of ExMen2, which together deployment of a mobile application, simple in concept but with a robust architecture, valid, complete, and proposes new refinements Learning Systems Engineering.

Keywords: formation, memory, mobility

Mundos virtuales como estrategia didáctica en el programa de ingeniería de sistemas de la Institución Universitaria CESMAG

Javier Alejandro Jiménez Toledo, José María Muñoz Botina,
Armando Muñoz del Castillo y Oscar Revelo Sánchez
Institución Universitaria CESMAG, San Juan de Pasto (Colombia)

Resumen

El programa de Ingeniería de Sistemas de la Institución Universitaria CESMAG participa activamente en los procesos de modernización de currículo para su Facultad de Ingeniería y los demás programas académicos de la Institución, es así como se han liderado proyectos desde el grupo de investigación Tecnofilia como es el caso del montaje del campus virtual como soporte al proceso de educación presencial a través de la plataforma Moodle.

A pesar de los esfuerzos realizados por algunos docentes en la construcción y utilización de los ambientes virtuales como herramienta complementaria a los procesos llevados a cabo en las aulas de clase, el estudiante aún no encuentra una buena empatía con los recursos tecnológicos presentados, produciendo en ocasiones rechazo a las actividades complementarias y de profundización propuestas.

Lo anterior lleva a buscar una estrategia didáctica haciendo uso del potencial que tiene la inclusión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación mediante la utilización de herramientas virtuales en el proceso de aprendizaje para la educación superior presencial, es así como se propone la creación de un mundo virtual para la asignatura de Teoría General de

Sistemas que es en esencia netamente teórica y la gran parte de sesiones de clase se orienta con la metodología de enseñanza tradicional haciendo muchas veces monótono su desarrollo.

La implementación de dicho mundo virtual causó en los estudiantes muchas expectativas sobre el aprendizaje con esta estrategia didáctica tecnológica nueva para todos, debido a la interacción entre sus avatares y los diversos objetos 3D presentes en el mundo inmersivo, incluyendo por su puesto los elementos apropiados de aprendizaje que unidos a Prims y mega-Prims de ambientación en los escenarios recreados para tomar las sesiones de clase, se vieron involucrados en una nueva travesía de aprendizaje de una manera interactiva haciendo más interesante el aprendizaje.

Los resultados de esta investigación permitieron que el grupo Tecnofilia fortaleciera su línea de investigación en mundos virtuales y, actualmente, se propone la electiva profesional de profundización "mundos virtuales" desarrollada en su tercera cohorte por estudiantes de noveno y décimo semestre del programa de Ingeniería de Sistemas.

Palabras clave: mundos virtuales, metaverso, avatar

Abstract

The System Engineering program of the Institución Universitaria CESMAG participates actively in process of modernization of the curriculum to its Engineering School and the other academic programs in the Institution. Likewise, we have led some projects from research group Tecnofilia, such as the implantation of the virtual campus to support to the process of presence education through of Moodle platform.

In spite of the efforts for some teachers in the building and using of the virtual environments like a complementary tool

to the process conducted in the classrooms, the student don't find yet a good empathy with the technological resources, which sometimes produced a rejection to the complementary and deepening proposed activities.

Above, allow look for a didactic strategy using the potential that have the inclusion of the Information and Communication Technologies by the use of virtual tools in the learning process for the presence higher education, is as proposed the creation of a virtual world for the subject of General Systems Theory, which is purely theoretical

and much of the session of the class are geared with a methodology of traditional teaching making often monotonous its development.

The implementation of that virtual world produced in the students great expectations about the learning with that technological teaching strategy -new to all- , due to the interaction between their avatars and the various objects in 3D present in the embedded world, including the appropriated elements of learning which together to Prims

and mega-Prims, recreated on stage to take the sessions of the class, in a new journey of learning a more interactive way making the learning more interesting.

The results of this investigation allowed to strength the Tecnofilia group and its line of research in virtual worlds and currently directs the professional course virtual worlds developed in the third cohort by students of ninth and tenth semester of system engineer curriculum.

Keywords: virtual worlds, metaverse, avatar

Pertinencia del currículo por competencias en el programa académico de Ingeniería Naval de la Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla"

Edgar Licona Castilla y Edgar Enrique Vergara Verbel
Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", Cartagena (Colombia)

Resumen

La presente propuesta de innovación curricular, consiste en validar la pertinencia del currículo por competencias en el programa académico de Ingeniería Naval de la Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla".

El estudio de la pertinencia del currículo por competencias en dicho programa, se desarrolló bajo el enfoque sistémico-complejo y las políticas educativas del Sistema Educativo de las Fuerzas Armadas (SEFA), fundamentadas en las competencias del ser, del conocer, del hacer y del convivir.

Las competencias del ser, promueven la formación integral del futuro egresado, consolidando principios, valores, virtudes navales y la capacidad de autorregulación, en función de una conciencia éticamente formada que favorezca la vocación por la verdad y el respeto de los derechos humanos.

Con respecto al saber conocer, además de considerar la adquisición de conocimiento del futuro egresado, se plantea la necesidad de propiciar en él, la capacidad de autoaprendizaje, privilegiando el desarrollo del pensamiento.

En relación al hacer, el ingeniero naval no se debe limitar al aprendizaje exclusivamente técnico y procedimental para su desempeño laboral, sino que además debe aprender a

utilizar otras habilidades que le permitan tomar decisiones a partir de las diferentes situaciones presentadas.

Dentro del rol que debe desempeñar el futuro egresado, es necesario fortalecer las competencias para el trabajo en equipo, el respeto y la valoración por el otro. Es decir adquirir la habilidad de saber convivir juntos.

Esta propuesta, se considera innovadora porque permite valorar la pertinencia del currículo por competencias antes de ser implementado, propiciando la reflexión de la comunidad educativa sobre las ventajas y desventajas de su aplicación.

Dada la decisión institucional de implementar el currículo por competencias a partir de la aprobación de su pertinencia, se debe diseñar un micro currículo ajustado al programa de ingeniería naval, que permita a los estudiantes desarrollar las competencias genéricas y específicas definidas acorde a su perfil de formación.

La implementación del currículo por competencias, conlleva entre otros aspectos a: modificar el plan de estudio dado en mallas de asignaturas, por otro plan estructurado que integra disciplinas, conocimientos, habilidades, prácticas y valores.

Palabras clave: pertinencia, currículo, competencias

Abstract

This proposal of curriculum innovation seeks to validate the relevance of the curriculum by skills in the Naval Engineering academic program of the Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla".

The analysis of the relevance of the curriculum by skills has been developed under the complex systems approach, and educational policies established by the educational system of the Armed Forces (Colombia),

focusing on the principles of being, knowing, performing and living together.

The power of being promotes the comprehensive training of future graduates, consolidating the principles, values, naval virtues and self-evaluation capacity, in terms of ethical awareness as well as it encourages a society to be devoted to truth and respect for human rights.

With respect to the power of knowledge, considering the acquisition of disciplinary knowledge of the future professional, there is a need to promote the self-learning ability, favoring the development of thinking skills.

Regarding the performance, the naval engineer should not be limited to abide by merely technical and procedural learning for a certain job performance, rather he must learn and handle other skills which will enable him to make decisions and lead projects for different situations.

Among the roles to be played by future graduates, we must strengthen skills for teamwork, respect and appreciation for each other, plus the ability to get to know how to live together.

This proposal is considered innovative because it allows to assess the relevance of the curriculum by competencies

Keywords: relevance, curriculum, skills

before being implemented, while the education community help us establishing the advantages and disadvantages of its implementation.

Considering the institutional decision to implement the curriculum by skills, is required to design a micro-curriculum adjusted to all naval engineering program that allows students to develop generic and specific skills defined according to their education profile.

The implementation of the curriculum by competencies, will lead to modify the curriculum subjects given mesh, the other structured plan that integrates disciplines, knowledge, skills, practices and values.

Práctica de laboratorio para aplicar conceptos de manufactura flexible e ingeniería de métodos y tiempos

Jimmy Valencia Urbano, María Elena Bernal Loaiza, Julián Alejandro Piedrahita Monroy
y Germán Cock Sarmiento
Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira (Colombia)

Resumen

La Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira (Colombia) cuenta con una Celda de Manufactura Flexible (FMC) que consta de un almacén de materia prima, una banda transportadora, pallets de transporte, un brazo robot Mitsubishi Melfa RV-2AJ (con cinco grados de libertad), una mesa de ensamble y una fresadora CNC; la mayoría de los componentes de la celda son de tamaño académico, es decir, para desarrollar actividades que se ajusten a ensayos simples y además con materias primas de tamaño pequeño, sólo se exceptúa el brazo robot que se utiliza a escala industrial, éste cuenta con la posibilidad de desplazarse a través de una guía, para llevar materiales desde la banda transportadora a la mesa de ensamble y/o la fresadora CNC.

Observando la posibilidad que brinda la FMC se ha creado una práctica de laboratorio que le permita a los estudiantes de Ingeniería Industrial la profundización de conceptos teóricos de las asignaturas: sistemas de manufactura flexible e ingeniería de métodos y tiempos. Se trata de

una línea de ensamble de dos tipos de juguetes con forma de cuatrimotos y carros grúa que se adaptan en la celda, logrando que se pueda construir cualquiera de los dos tipos de productos según los pedidos de un cliente, esto sin tener que realizar ningún cambio significativo de alistamiento de la planta, simulando una línea que se comporta de manera flexible. Con esto se puede inducir a los estudiantes a que analicen la posibilidad de adaptación que permiten este tipo de celdas, además invitarlos a diseñar nuevos productos y procesos que se implementen en esta línea de producción.

El proceso de ensamble tendrá la intervención de personas que harán las veces de operarios en al menos tres estaciones de trabajo, lo que permitirá que quienes asistan a la práctica de laboratorio puedan desarrollar análisis de los puestos de trabajo, mejorando significativamente las operaciones realizadas en cada estación, todo esto utilizando formatos de toma de tiempos y movimientos, diseñados previamente por los creadores de la práctica.

Palabras clave: manufactura flexible, métodos, línea de ensamble

Abstract

The Industrial Engineering Faculty of the Universidad Tecnológica de Pereira has a Flexible Manufacturing Cell (FMC) which is composed of a warehouse for raw materials, a conveyor belt, transport pallets, a RV-2AJ Mitsubishi Melfa robot arm with five axis of freedom, a table for assembly and a CNC milling machine, most of the cell components are school size i.e. for activities that fit with simple trials and small commodities, excepting only the robot arm used at industrial scale, this has the ability to scroll through a guide, for transporting materials from the conveyor belt assembly to the table or the CNC milling.

Looking at the possibility offered by the FMC, it has been created a lab that allows students of industrial engineering to apply theoretical concepts of the subjects: flexible manufacturing systems and engineering methods and times. It is an assembly line of two types of toys in the shape of ATVs and crane cars that fit in the cell, ensuring that it can be built any of the two types of products according to customer orders, this without making any significant change in the components of assembly line, simulating a line that behaves flexible. This may induce students to analyze the possibility of adaptation that allow this kind of cells, also invite them to design new products and processes to be implemented in this line.

The assembly process will take the intervention of people who will serve as operators in at least three work stations, allowing those who attend the lab to develop an analysis

of jobs, significantly improving operations in each station, all this using formats to take time and motion, previously designed by the creators of the practice.

Keywords: flexible manufacturing, methods, assembly line

Práctica profesional: una experiencia de preparación a la vida profesional

Adriana Gómez Cabrera, Martha Lucía Cano Morales, Karen Gonzalez Peña y John Alexander Mendoza García
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)

Resumen

El rol del ingeniero es crucial para el desarrollo de Colombia y el reto de las universidades es que sus graduandos estén en capacidad, no sólo de resolver los problemas académicos, sino además de entender y proponer soluciones para los problemas que se presentan en las empresas del sector productivo en su día a día. Como respuesta a este reto, la facultad de ingeniería de la Universidad Javeriana ofrece a sus estudiantes la asignatura práctica profesional. A lo largo de esta asignatura, el estudiante es entrenado por una compañía en donde aprende no sólo a aplicar los conocimientos que adquirió en la Universidad sino también el ambiente alrededor de la dinámica organizacional. Este documento presenta la manera como la Facultad de Ingeniería ha implementado el esquema de esta asignatura de acuerdo con la experiencia de los programas de ingeniería: Civil, Electrónica, Industrial y de Sistemas. Se hace énfasis en cómo este programa ha ido más allá de ser una simple asignatura en la que el estudiante se enrola en una empresa durante un semestre, sino que además le ofrece un espacio de trabajo personal antes de que inicie su práctica a través de un semestre de un proceso que

es llamado en la Facultad: pre-práctica. Las actividades que realiza el estudiante en este proceso están enfocadas en la autoevaluación de sus competencias de comunicación, planeación y trabajo en equipo entre otras, al fortalecimiento de su habilidad para trabajar interdisciplinariamente y al reconocimiento de sus intereses, fortalezas y oportunidades de mejora. También se presenta el proceso de acompañamiento por parte de los coordinadores cuando el estudiante está realizando la práctica. La metodología utilizada ha mostrado resultados a través de un aumento en el número de estudiantes que inscriben la asignatura, el aumento del número de empresas que solicitan los estudiantes javerianos para completar sus plazas de practicantes e incluso algunas veces, sus plazas de profesionales y una relación universidad-empresa más fuerte, en donde las empresas han abierto sus instalaciones para que los estudiantes realicen allí proyectos de sus asignaturas, Trabajos de grado e incluso, se han generado oportunidades de investigación conjunta que involucran a la universidad y a la empresa.

Palabras clave: desarrollo de competencias, práctica profesional, relación universidad - empresa

Abstract

The role of the engineer is crucial for Colombia's development and the challenge that universities have is that their graduating students are not only capable to solve academic problems but also capable to understand the problems that different organizations or companies are facing in the real world every day. Therefore, the Engineering School at the Pontificia Universidad Javeriana is offering to their students the course professional internship as a response to this challenge.

In this course, students are trained by a company, learning not only how to apply the knowledge they have acquired at the University in the real world as an engineer, but

also the environment that surrounds the organizational dynamics of a company. This paper will talk about how the engineering school has implemented this course based on the experience of the four different engineering programs: civil, electronic, industrial and systems, and how it has gone further than a one semester course through the pre-internship activities that are focus on the auto-evaluation of their competences in communication, planning and teamwork among others and the strengthen of its capacity of working with people of other disciplines. We also will talk about the coaching process that is done by the coordinators while students are in their internship. The model that is implemented by the school has shown

its benefits through the increasing number of students that want to take the course, the higher demand that our students have in different companies to fulfill their internship places and their professional job vacancies, as well as a stronger relationship between companies and the

engineering school that has opened the possibility for other students to use the facilities of the company for course's projects and for graduation projects. Furthermore, the university and the company work together on identifying opportunities for a cooperative research.

Keywords: professional internship, competences development, relationship university - companies

Propuesta para desarrollar la eficiencia genérica en los estudiantes de ingeniería: aproximación desde un curso de proyectos con comunidades marginales

Miguel Ángel González Palacios
Universidad de los Andes, Bogotá (Colombia)

Resumen

El enfoque de la economía evolutiva ha surgido en años recientes como un cuestionamiento a algunas de las ideas de la economía neoclásica, abriendo una oportunidad para replantear no sólo conceptos propios de la ciencia económica, sino también de áreas influenciadas por ésta, como es el caso de la ingeniería. Desde esta nueva perspectiva, el análisis económico puede realizarse en dos niveles: operativo y genérico. La eficiencia en el nivel operativo corresponde con lo que tradicionalmente se ha entendido como eficiencia económica. Sin embargo, la eficiencia en un sentido genérico es un concepto reciente, que incluso no tiene una definición formal. Este trabajo propone aproximarse a esta idea nueva utilizando cuatro elementos: eficiencia operativa, eficacia, variedad y

emocionalidad. A partir de este planteamiento, se elabora una propuesta de cómo desarrollar la eficiencia genérica en estudiantes de ingeniería. Algunos elementos de esta propuesta han sido implementados en el curso "Proyecto Intermedio: Ingenieros sin Fronteras" del programa de Ingeniería Industrial en la Universidad de los Andes. En este curso, los estudiantes deben desarrollar un proyecto de investigación para identificar problemáticas en comunidades marginales, así como concebir y diseñar propuestas de solución. Los resultados preliminares de esta implementación evidencian que, según la percepción de los estudiantes, las actividades del curso han aportado al desarrollo de habilidades que involucran a los cuatro elementos relacionados con la eficiencia genérica.

Palabras clave: eficiencia genérica, educación en ingeniería, economía evolutiva

Abstract

The evolutionary approach in economics has emerged recently as a challenge to some ideas of neoclassical economics. This creates an opportunity to rethink not only economic science concepts, but furthermore, concepts from influenced areas, like engineering. From this new perspective, economic analysis can be carried out in two levels: operant and generic. The efficiency at operant level corresponds to what has traditionally been understood as economic efficiency. However, the efficiency in a generic sense is a recent concept, which does not even have a formal definition. This paper proposes a new approach to this idea using four elements: operant efficiency, efficacy, variety and emotionality. From this approach,

a proposal on how to foster generic efficiency on engineering students is developed. Some elements of this proposal have been implemented in the course "Proyecto Intermedio: Ingenieros sin Fronteras", part of the Industrial Engineering curriculum at the Universidad de los Andes. In this course, students are asked to develop a research project to identify problems in vulnerable communities, as well as conceive and design a solving proposal. Preliminary results of this implementation show that, as perceived by students, course activities have contributed to the development of skills involving the four elements related to generic efficiency.

Keywords: generic efficiency, engineering education, evolutionary economics

Propuesta para fortalecer equipos de trabajo. Caso: Grupo en la Enseñanza de la Investigación de Operaciones

María Paula Guarín Uribe y Lina Marcela Vargas Zapata
Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira (Colombia)

Resumen

Uno de los retos a los que se enfrentan actualmente las facultades de ingeniería industrial del país es desarrollar y fortalecer el desempeño en equipos de trabajo. Su importancia dentro de un grupo de investigación se evidencia por el fortalecimiento de la sinergia entre los integrantes para alcanzar los resultados esperados. El Grupo en la Enseñanza de la Investigación de Operaciones, GEIO, tiene en la actualidad una investigación de tipo cualitativo para determinar el nivel que se tiene en el desempeño de cada individuo en el equipo de trabajo, basándose en las 17 leyes de Maxwell para evaluar el desarrollo interno del grupo; esto ha permitido el análisis de las destrezas que se desarrollan.

Maxwell expuso, a través de sus 17 leyes indiscutibles del trabajo en equipo, las características que debe poseer un grupo para ser efectivo. Para cada una de

ellas se utilizó un instrumento de recolección aplicado a los integrantes del grupo. El análisis de la información dio como resultado unas categorías cualitativas, que, evaluadas con el direccionamiento estratégico de GEIO, permitieron generar una propuesta de retroalimentación y mejoramiento para el grupo. La metodología empleada está basada en la Teoría fundamentada, (Ground Theory), contando con: procesos de recolección de datos, tres tipos de codificación (abierta, axial y selectiva), clasificación y generalización de teoría.

La teoría generada en esta investigación desea fortalecer al grupo GEIO para ayudar a alcanzar su visión y facilitar su sostenibilidad, continuidad y trascendencia a lo largo del tiempo. La propuesta se desea extrapolar a los otros grupos de la Facultad de Ingeniería Industrial y el incremento de los logros alcanzados por los mismos.

Palabras clave: desempeño, mejoramiento, teoría fundamentada, trabajo equipo

Abstract

One of the challenges that are currently facing the industrial engineering faculties of the country is to develop performance in work teams. Its importance within a research group is evidenced by the strengthening of synergy among members to achieve the expected results. The Teaching of Operations Research Group, GEIO, is developing a qualitative study to determine the performance level of each individual in the team. Based on Maxwell's 17 laws to assess the internal development group, this has allowed the analysis of the skills that are developed.

Maxwell exposed, through the 17 Indisputable Laws of Teamwork, the characteristics that must possess a group to be effective. For each one of them has been used a

data collection instrument applied to the group. The data analysis resulted in a qualitative categories assessed in the strategic direction of GEIO allowed to generate a given feedback and improvement for the group. The methodology is based on the Grounded Theory, counting with: data collection processes, three types of coding (open, axial and selective), classification and generalization theory.

The theory generated in this research hopes to strengthen the group GEIO to help achieve its vision and facilitate its sustainability, continuity and significance over time. The proposal is desired to extrapolate to other groups in the industrial engineering faculty and increase their achievements.

Keywords: performance, improvement, grounded theory, work team

Proyecto de innovación pedagógica en el aula para orientar el aprendizaje de las transformaciones lineales en un curso de álgebra lineal a través del desarrollo del modelo cinemático directo para el *robot* manipulador industrial

Jorge Villamizar Morales
Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga (Colombia)

Resumen

En esta propuesta de innovación por proyectos o aprendizaje por proyectos en el aula, se aplican estrategias pedagógicas que buscan optimizar el aprendizaje del álgebra lineal con el fin de mejorar el desempeño de los estudiantes en proceso de formación profesional. En este trabajo se desarrolla un modelo cinemático directo para un robot manipulador industrial, partiendo de la geometría de las transformaciones lineales y usando

las matrices homogéneas como representaciones de transformaciones lineales en un ambiente MatLab 7.0®. Este ejercicio permite a los estudiantes encontrar la relación directa entre las matemáticas y la robótica, entre los conceptos y la realidad en que son empleados, además de utilizar integradamente los conocimientos previos. Esta experiencia se enmarca en un Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Palabras clave: transformaciones lineales, robótica, cinemática directa, aprendizaje basado en problemas (ABP)

Abstract

In this proposal of innovating by projects or learning by projects in the classroom, are applied strategies that pretend maximize the learning of Linear Algebra in order to improve the performance of students in vocational training process. In this paper is developed a direct kinematic model for an industrial manipulator, based on the geometry of linear transformations and

matrices using homogeneous as representations of linear transformations in a Matlab 7.0® environment. This exercise allows students not only to find the relationship between mathematics and robotics but also between the concepts and the reality in which they operate, and fully utilization of prior knowledge. This experience is part of a Problem Based Learning (PBL).

Keywords: linear transformations, robotics, direct kinematics, Problem Based Learning (PBL)

Quiero ser ingeniero: análisis del perfil del estudiante de ingeniería en la Universidad Javeriana

Juan Manuel Cruz Bohórquez, Luis Carlos Díaz Chaparro,
Sandra Patricia Jarro Sanabria y Joseph Robert Voelkl Peñaloza
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)

Resumen

Este documento presenta un análisis del perfil de los estudiantes de ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana y las actividades institucionales relacionadas con el mismo, a partir de la perspectiva de los siguientes cinco escenarios o pasos asociados al paradigma pedagógico ignaciano:

- **Situar la realidad en su contexto:** Se muestra un estudio con datos y estadísticas sobre género, procedencia, resultados de los exámenes de estado, resultados de algunas de las pruebas de clasificación en el proceso de inicio de primer semestre, entre otros, de los estudiantes que son admitidos a los programas de ingeniería civil, electrónica, industrial y de sistemas que permiten tener una contextualización general de su perfil de ingreso.
- **Experimentar vivencialmente:** Se hace una reseña de las principales actividades desarrolladas por los cuatro programas de ingeniería, con el apoyo de áreas especializadas de la Universidad, en los procesos de admisión y adaptación a la vida universitaria por parte de los estudiantes que ingresan a primer semestre.
- **Reflexionar sobre la experiencia:** Se llevan a cabo algunas consideraciones iniciales sobre los

resultados obtenidos a través del proceso de ingreso y adaptación a la vida universitaria haciendo un análisis del perfil de ingreso y los resultados obtenidos por los estudiantes en los primeros semestres de cada uno de los programas de ingeniería.

- **Actuar consecuentemente:** Se describen algunas de las respuestas que han desarrollado, en conjunto, los programas de ingeniería de la PUJ para incrementar las fortalezas de nuestros estudiantes en su proceso de desarrollo académico así como el de subsanar las debilidades que se han encontrado.
- **Evaluar la acción y el proceso seguido:** Como último paso, se hace un análisis de todo el proceso desplegado en los últimos años en pro de brindarles a nuestros estudiantes las bases y el apoyo necesario para que desarrollen con éxito sus metas tanto personales como académicas y que nos permiten cumplir con nuestros objetivos de formación en la PUJ.

Finalmente, se mencionan algunas conclusiones del trabajo desarrollado y algunas pautas del trabajo futuro.

Palabras clave: educación en ingeniería, paradigma pedagógico ignaciano, perfil del estudiante de ingeniería

Abstract

The article presents an analysis of the engineering students' profile at the Pontificia Universidad Javeriana, as well as, the institutional activities related to the profile. Since the perspective of the five scenarios or steps associated to the ignacian pedagogical paradigm: To

situate reality in its context to experience existentially reflection about the experience, to act in consequence and to evaluate the action and the followed process. Finally, some conclusions of the work developed are presented, in addition to some proposals for future projects.

Keywords: education in engineering, Ignacian pedagogical paradigm, profile of engineering student

Realidad académica y social de los estudiantes de ingeniería. Caso: Universidad de Antioquia

Eric Castañeda Gómez, Asdrúbal Valencia Giraldo, Luis Fernando Mejía Vélez, Guillermo Restrepo González, Carlos Mario Parra Mesa y Ángel Emilio Muñoz Cardona
Universidad de Antioquia, Medellín (Colombia)

Resumen

El grupo de investigación Ingeniería y Sociedad formuló el proyecto "Observatorio sobre la vida académica de los estudiantes de pregrado" en 2005; la base central de esta propuesta se teje sobre el concepto vida académica, definido como el conjunto de experiencias desarrolladas en cumplimiento de los deberes y derechos curriculares y universitarios. Igualmente se refiere a otros factores que indirectamente inciden en ella, como los familiares, los sociales, los políticos y los económicos.

Esta propuesta surge por una preocupación manifiesta sobre los procesos de ampliación de cobertura, observados en las instituciones educativas públicas, y el escaso conocimiento que las directivas de estos establecimientos poseen de sus alumnos, desde su admisión hasta su retiro o egreso, como de los efectos que esa relación no personalizada y distante entre estudiantes, profesores y directivas podría conllevar negativamente sobre la permanencia de los ingenieros en formación en sus programas de origen, pues hasta el momento no existía un interés concretado en programas que permitieran a nuestra institución mantener la cercanía adecuada y constante con el estudiante, que como persona tiene su propia identidad, y en consecuencia, unas cualidades, unos defectos, unas necesidades y unas ilusiones que merecen ser reconocidas en la interacción con los proyectos académicos que le ofrece la universidad, con el fin de garantizar la formación integral que se promulga desde las directrices estratégicas.

Se inicia el proyecto desde el periodo académico 2005-2, con el seguimiento longitudinal de cohortes, mediante

el uso de instrumentos mixtos de indagación cualitativa y cuantitativa, entre los cuales se pueden enunciar herramientas como las encuestas de caracterización, grupos de discusión y la entrevista telefónica, igualmente se tiene acceso a la consulta permanente de la base de datos de matrícula y registro sistematizado (MARES) del Departamento de Admisiones y Registro de la Universidad, donde se verifica la constante evolución de las cohortes y algunas variables importantes como la permanencia, la graduación y la deserción.

Con base en los resultados obtenidos luego de diez periodos académicos y el seguimiento a la cohorte 2005-2 y siguientes, el grupo Ingeniería y Sociedad presenta, como resultados del avance, información sobre el perfil de los estudiantes, desde diferentes aspectos que definen su vida académica.

Además, se describen algunas acciones que las diferentes administraciones de la Facultad han emprendido desde el año 2005, tendientes a mejorar aspectos que de forma directa o indirecta repercuten en la vida académica de los estudiantes y la permanencia en sus programas de origen; es así como hará mención a iniciativas como el refuerzo permanente al programa de inducción para realizar una bienvenida integral, el programa de Tutorías Formativas, el programa de Tutorías Académicas, el curso "Vivamos la universidad", la orientación psicopedagógica, el programa "hacer maestro" y los encuentros de padres y madres.

Abstract

Engineering & Society research group formulated the project "Observatory on the academic life of undergraduates" in 2005, the central core of this proposal is woven on the concept Academic Life (AL), defined as the set of experiences in meeting the rights and duties and university curriculum. Also refers to other factors that

influence it indirectly, such as family, social, and economic policymakers.

This proposal arises from a concern expressed about the process of expanding coverage, observed in public educational institutions, and lack of knowledge about

policies of these institutions have of their students, from admission until retirement or discharge, and the effects that this relationship is not personal and distant students, teachers and policy could lead to negative effect on the retention of engineers in training source programs, because until now there was no specific interest in programs that allow our institution maintain adequate proximity and consistent with the student as a person has their own identity, and consequently, qualities, some defects, some needs and some dreams that deserve to be recognized in the interaction with academic projects offered by the University to ensure comprehensive training to promulgate from the strategic guidelines.

Project starts from the academic year 2005-2, with longitudinal follow-up cohort, using instruments mixed qualitative and quantitative inquiry, including tools can be stated as the characterization surveys, focus groups and interviews telephone also has access to ongoing consultation in the registration database and systematic

record (MARES) of Admissions and Registration Department of the University, which verifies the constant evolution of the cohorts and some important variables such as tenure, graduation and dropout rates.

Whit the results after ten (10) academic periods the 2005-2 cohorts, Engineering & Society group shows, as a result of progress, information on the profile of students from different aspects that define the AL.

It also describes some actions that the different administrations of the Faculty have undertaken since 2005, aimed to improve areas that directly or indirectly affect the AL of students and programs remain in their home, this is how shall refer to ongoing initiatives such as strengthening the induction program for a comprehensive welcome, formative tutoring program, academic tutoring program, the course "living university", the counseling, the "make master" and parents meetings.

Situación actual y proyección en la formación de ingenieros biomédicos en Colombia

Carlos Alberto Cortés Aguirre

Universidad Autónoma de Manizales, Manizales (Colombia)

Resumen

La ingeniería biomédica, sinergia única de ingeniería, medicina y ciencias biológicas, propende por el desarrollo y adaptación de modelos, dispositivos y sistemas para el estudio de los seres vivos y el mejoramiento de su calidad de vida, con enfoque especial en el ser humano y sus procesos fisiológicos. Como programa de formación, es una denominación común y de tradición en el ámbito académico mundial. En nuestro medio su ejercicio profesional está enmarcado en la ley 100 de 1993, y acorde además, con el componente de Ciencia y Tecnología de la Visión 2019, con la ley de Ciencia y Tecnología, con el plan 2020 de Colciencias, y con el Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones 2008 - 2019 (PNTIC); aún así, el portafolio de opciones de formación es poco conocido, siendo a octubre de 2010, ofertado en 10 Instituciones de Educación Superior (IES), 8 con programas de ingeniería biomédica y 2 con programas

de bioingeniería; los cuales a diciembre de 2009 reportan 1215 graduados del pregrado, lo que representa 1,35 ingenieros biomédicos por cada 50000 habitantes, tasa que no alcanza para suplir las necesidades que demanda el sector salud.

El presente trabajo tiene como insumos las bases de datos SNIES y OLE, los planes de estudio y folletos promocionales de las diferentes IES que ofertan el pregrado en ingeniería biomédica y bioingeniería, y a nivel local encuestas a graduados y estudiantes de la Universidad Autónoma de Manizales (UAM) y a empleadores del sector salud, todo ello con el fin de realizar una caracterización y análisis del estado del arte de la formación en ingeniería biomédica en Colombia; finalizando el estudio, con un comparativo de los diferentes programas de pregrado ofertados

Palabras clave: ingeniería biomédica, pregrado, formación

Abstract

Biomedical engineering, unique synergy of engineering, medicine and biological sciences, aims for development and adaptation of models, devices and systems for the study of living beings and improving their quality life, focusing especially in humans and its physiological processes. As training program, is a common name tradition in the academic world. In our local context its practice is in line with Law 100 de 1993, and also consistent with Science and Technology Component of Vision 2012, with the Law of Science and Technology, with the Plan's 2020 COLCIENCIAS and with National Technology Plan Information and Communicatios 2008 - 2019 (PNTIC). However the options training portafolio is not well known; in october 2010 an undergraduate program was offered in 10 higher education institutions (IES), 8 as biomedical

engineering programs and 2 as bioengineering programs, who report, in december 2009, 1215 graduates of undergraduate, representing 1,35 biomedical engineers every 50000 people; this rate it is not enough to satisfy needs demanded by health sector.

In this work has as inputs SNIES and OLE databases, curricula and brochures of the different higher education institutions that offer undergraduate in biomedical engineering and bioengineering and local surveys of graduates and students of the UAM - sector employers and health, all in order to characterize and analyze the state of the art training in biomedical engineering in Colombia, ending with a comparative study of different undergraduate programs on offer.

Keywords: biomedical engineering, undergraduate, formation

Taller de proyectos interdisciplinarios: una experiencia innovadora en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia

Oscar Germán Duarte, Álvaro Orjuela, Gerardo Rodríguez, Jaime Salazar y René Alexander Soto
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia)

Resumen

Diferentes estudios han detectado la necesidad de mejorar la preparación de los egresados en ciertas habilidades claves para el desempeño profesional. Nos referimos aquí a habilidades tales como: trabajo en equipo, trabajo interdisciplinario, comunicación escrita, comunicación oral, liderazgo, emprendimiento, responsabilidad social.

Usualmente el desarrollo de estas habilidades profesionales no tiene un espacio específico en los planes de estudio, quizás con excepción de los cursos dedicados a la comunicación escrita, cuya efectividad ha sido cuestionada. En este trabajo se presentan los resultados obtenidos con una experiencia pedagógica innovadora que busca contribuir a suplir esta carencia.

El taller de proyectos interdisciplinarios es una asignatura ofrecida a los estudiantes de último año de diversas carreras de ingeniería desde el primer semestre del año 2009. Cada semestre participan aproximadamente 300 estudiantes y 25 profesores que se organizan en equipos interdisciplinarios para la formulación, afinación, ejecución y evaluación de unos 50 proyectos.

Se trata de una asignatura multipropósito articulada alrededor de proyectos. Los principales objetivos

específicos apuntan al desarrollo de habilidades profesionales que son parte de la formación integral de los futuros ingenieros. Cada proyecto exige al equipo de trabajo el uso de esas habilidades profesionales. En cada equipo participa al menos un profesor, que ayuda a que los estudiantes identifiquen sus propias carencias en dichas destrezas y los orienta para que las puedan subsanar.

Las temáticas seleccionadas para los proyectos son amplias y variadas. Se buscan proyectos en los que los componentes interdisciplinario y de pertinencia social estén presentes. Los proyectos funcionan entonces como instrumentos pedagógicos y elementos integradores y motivadores.

El documento presenta dos aspectos de la asignatura: por una parte se detallan los objetivos de formación, la metodología de trabajo y las estrategias de evaluación sobre el desarrollo de las habilidades profesionales; por otra parte se muestran los resultados obtenidos hasta la fecha, tanto los tangibles (resultados de proyectos) como los intangibles (resultados en formación). Adicionalmente se relacionan las visiones futuras para el mejoramiento así como las dificultades encontradas al desarrollar un proyecto de estas características.

Palabras clave: proyectos, habilidades profesionales, trabajo en equipo

Abstract

Some studies have detected the need to improve some key skills for the professional performance of graduate people. We are talking about skills such as: work team, interdisciplinary work, written and oral communication, entrepreneurship, social responsibility.

Usually, those professional skills have not a specific place to be developed in a typical engineering curriculum. Perhaps the exception is the courses on written communication, whose effectiveness has been widely questioned. This paper shows the results obtained with

a novel pedagogical experience, designed to cover this weakness.

The workshop on interdisciplinary projects is a course for last year students of different engineering careers, offered since the first semester of 2009. Every semester approximately 300 students and 25 teachers participate in the course. They are organized in interdisciplinary teams that formulate, tune, execute and evaluate about 50 projects.

It is a multipurpose course, whose core is the execution of projects. The main specific objectives are focused on the development of professional skills as a part of the integral education for future engineers. Every single project requires from the work team the use of those professional skills. In every team there is at least one professor that helps the students to identify their own weaknesses in those skills, and gives and orientation.

The selected subjects for the projects are wide and from different areas. We look for projects with strong

interdisciplinary components and with evident social implications. Thos projects are not just pedagogical instruments, but also give good motivation to the students. The paper shows two perspectives of the course: in one hand we show in detail the educational objectives, the methodology and the evaluation strategy of the professional skills; on the other hand we show the main results obtained until today: both the tangible (project results) and the intangible (educational results). Moreover, we show the main difficulties and the proposal of improvement and growth of the course.

Keywords: projects, professional skills, team work

Un ejercicio pedagógico para el desarrollo de competencias gerenciales en procesos de formación de posgrado

Ludym Jaimes Carrillo y Marco Antonio Villamizar Araque
Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga (Colombia)

Resumen

Este documento presenta un ejercicio pedagógico enfocado en generar procesos de formación de posgrado, en temáticas de gestión y gerencia. El cual se desarrolla en la UPB, seccional Bucaramanga, Facultad de Ingeniería Industrial. El objetivo es contribuir al medio académico mediante una estrategia pedagógica para desencadenar competencias gerenciales, a partir de procesos de observación propia y de otros. La metodología se basa en el ciclo de aprendizaje OADI de Kofman (observar: una experiencia específica; valorar: reflexionar sobre las observaciones; diseñar: crear conceptos abstractos e implementar: llevar los conceptos a la realidad); así como en la investigación exploratoria y el caso de estudio.

De la aplicación de la estrategia se obtienen dos ciclos de aprendizaje: uno individual y otro grupal. Se ponen en práctica mediante: i) observación de vivencias propias y colectivas del profesional estudiante, ii) identificación de los conceptos (en gerencia y gestión) a desarrollar en el proceso de formación, iii) un dispositivo pedagógico diseñado para aplicar dichos conceptos (Construcción colectiva de una organización). En el ejercicio pedagógico los estudiantes aplican los conceptos asociados al

proceso de formación, se gatilla el dispositivo pedagógico por primera vez y se toman evidencias (fotográficas y de video) que serán objeto de observación base para el aprendizaje individual y grupal, que se incorporan en una segunda vivencia del ejercicio programado. El dispositivo plantea la aplicación de un instrumento de autoevaluación sobre competencias gerenciales, el cual alimenta una investigación exploratoria que es presentada a los estudiantes para contrastar los resultados del instrumento frente al desempeño en la situación generada por el dispositivo.

Se concluye que la observación propia y de otros abre oportunidades para el aprendizaje individual y grupal. A manera de reflexión: la vivencia de un concepto en un escenario diseñado y la posterior observación de ésta propenden por el aprendizaje. Se parte de que cada estudiante de posgrado es un profesional quien a través de su ejercicio laboral ha acumulado una serie de vivencias y habilidades, las cuales pueden ser afinadas en una situación construida en el aula. Estas nuevas vivencias son foco de reflexión donde experiencias, conceptos y estudiantes son protagonistas del proceso de formación.

Palabras clave: ciclos de aprendizaje, ejercicio pedagógico, dispositivo pedagógico, ciclo OADI

Abstract

This paper presents a pedagogical exercise and implementation to generate processes in graduate education training in management and managerial topics, which has been developed at the Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Industrial Engineering School.

The aim is to contribute to academia through a strategy focused on teaching management skills trigger, from the observation process itself and others. The methodology is based on learning OADI cycle of Kofman (observe: a specific experience, assess: reflect on the comments,

design: create and implement abstract concepts: bringing the concepts to reality), as well as, in exploratory research and the case study.

From the implementation of the strategy two cycles of learning will be obtained: one single and one double or group. Be implemented through: i) observation of own collective experiences of each professional student, ii) identification of concepts (in management and managerial topics) to develop in the process of formation, iii) a pedagogical device designed to apply these concepts

construction of an organization). In educational year students will put into practice the concepts related to the training, the pedagogic device is triggered for the first time and evidence is taken (photographic and video) to become the object of observation base for individual learning and group incorporated in a second programmed exercise experience. The pedagogic device from the application of a self-assessment on management skills, which feeds an exploratory type of research, is presented to students in order to compare the results of that instrument performance compared to the situation generated by the device.

In conclusion the observation of self and others open up opportunities for individual and group learning. A way of thinking is outlined that the experience of a concept in a scenario designed and subsequent observation of this trend is derived by learning process. Be part of the consideration that each graduate student is a professional who, through their work has accumulated a series of experiences and skills that can be tuned in a built-in situation in the classroom. These new experiences are established as a focus of discussion where experiences, concepts and students are the protagonists of the training process.

Keywords: cycles of learning, teaching strategy, teaching device, OADI cycle

Un enfoque para mejorar la competencia lectora de los estudiantes de ingeniería desde los cursos de matemáticas

Victoria Silva García y Liliana Fernández Samacá
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Sogamoso (Colombia)

Resumen

Este trabajo presenta actividades utilizadas en un enfoque de aprendizaje basado en la indagación encaminado a fortalecer la competencia lectora de los estudiantes de ingeniería desde los cursos de matemáticas. El enfoque considera cinco fases denominadas: motivación, indagación, interpretación, revisión teórica y argumentación. En la fase de motivación, el docente utiliza un problema o una lectura como detonante del proceso de aprendizaje, las fases de indagación e

interpretación interactúan a través del diálogo entre el docente y los estudiantes ayudando a los estudiantes a entender el tema que está siendo tratado. Por último, las fases de revisión teórica y argumentación apuntan a que el estudiante dé una explicación sustentada desde la teoría sobre la lectura o presente una solución al problema presentado como reto en la fase de motivación. El artículo también presenta reflexiones y comentarios sobre las experiencias desarrolladas.

Palabras clave: competencia lectora, aprendizaje basado en la indagación, matemáticas en ingeniería

Abstract

This paper describes activities of an approach of inquiry-based learning aimed to improve the reading skills of engineering students from mathematics courses. The approach has five phases called motivation, inquiry, interpretation, theoretical revision and argumentation. In the motivation phase, the approach uses a problem or a reading as trigger of the learning process. The inquiry and interpretation phases are interacting through the

dialogue between teacher and students, these phases are intended to orient students to understand the topic, in which the activity is focused. Finally, phases named theoretical revision and argumentation are centered in arguing from the theory, an explication or solution to problem used as trigger. The paper also presents reflections and comments about the experience developed.

Keywords: reading skills, inquiry-based learning, mathematics

Una concepción integradora para la enseñanza de la Física I a estudiantes de ingeniería

Ramiro Ramírez Ramírez
Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira (Colombia)

Resumen

El contenido de la Física I para la formación de ingenieros en la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), Colombia, no lograba generalmente en los estudiantes una concepción integrada de esa asignatura, menos de la Física. El mismo era disperso y se reducía sólo a los conocimientos, los cuales se impartían de forma atomística y desvinculada con la profesión. Es por ello, que esta investigación se planteó como problema: ¿cómo la Física I puede contribuir a formar en los estudiantes de ingeniería una concepción integradora de esa asignatura en la UTP, Colombia?

Se utilizaron métodos generales como el método dialéctico-materialista, del tránsito de lo abstracto a lo concreto, como método teórico para determinar la generalidad y esencialidad del contenido y su orientación para el aprendizaje de la Física I. Además

Palabras clave: concepción integradora, didáctica, física I.

Abstract

The content of physics I for the formation of engineers in the Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), Colombia, did not obtain generally in the students an integrated conception of that subject, less than the physics. This was dispersed and it was watch only to the knowledge, which was teaching in atomistic form and they was beak ties with the profession. Therefore this investigation considered like problem: How Physics I subject can contribute learning in the engineering students an integrating conception at the UTP, Colombia?

This investigation used as general methods like dialectic-materialist method and abstract to concrete method, as theoretical method to determine the essentiality content for teach Physics I. In addition were used theoretical methods like: analysis and synthesis, deduction-induction,

Keywords: integrating conception, didactic, physical I

se utilizaron métodos teóricos como: análisis y síntesis, deducción-inducción, enfoque de sistema, entre otros. Y métodos empíricos, como el estudio documental, encuestas y estadísticos a través de los cuales se siguió experimentalmente el aprendizaje de una muestra representativa de estudiantes.

Constituyeron resultados: el contenido de la Física I, a través de los fundamentos que justifican su selección, estructuración y modelación de enseñanza, sobre la base de los principios de la Didáctica desde un enfoque histórico cultural de L. S. Vygotski y sus continuadores, los aportes de investigadores cubanos, colombianos y de varias latitudes que han trabajado el contenido, desde una posición didáctica. Son también resultados, la cartilla de los estudiantes y la orientación que se ofrece sobre la resolución de problemas en esta concepción.

approach of system, among others. And empirical methods, as the documentary study, statistical surveys and through which the learning of a representative sample of students was followed experimentally.

The main results for this investigation are: the content of Physics I, through the fundamental ideas of the Physics that justify their selection, structuring and modeling of education, because of the principles of the Didactics from cultural and historical approach of L.S. Vygotski and their followers, the contributions of Cuban, Colombian and several latitudes investigators who have worked the content from a didactic position. They are also results, the students guide and the direction that is offered on the resolution of problems in this conception.

Una metodología para fortalecer la formación integral del ingeniero industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira

Susan Johana Hurtado Valoyes, Alexander Caro Vásquez, Ana María Aguirre Henao, Catherine Henao Bernal, Diana Julieth Arenas Sepúlveda, James Serna Hoyos, Juan David García Arias, Juan Pablo Valencia Giraldo y María Elena Bernal Loaiza
Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira (Colombia)

Resumen

Al estar los estudiantes universitarios inmersos en un ambiente dinámico, las exigencias y perspectivas del mundo cambian continuamente; es por esto que tanto la tecnología como la automatización desempeñan un papel importante en el ámbito empresarial. Estas se deben tener en cuenta en la formación integral del ingeniero industrial para dar respuesta a los requerimientos de la industria, por lo cual se hace indispensable que las competencias adquiridas en las aulas de clase sean complementadas con el desarrollo de prácticas. Es por ello, que el grupo del Laboratorio de Manufactura Flexible de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira, desarrolló una metodología práctica haciendo uso de los diferentes centros de trabajo automatizados y software especializado, el cual ha logrado mostrar la aplicación de conceptos como el justo a tiempo, pull y kanban, permitiendo que los estudiantes identifiquen, reconozcan e interioricen estos conceptos, involucrándolos a la vez en el proceso productivo, generando herramientas para la toma de decisiones en el mundo laboral.

Según la metodología trabajada por el grupo, el proceso de aprendizaje en el laboratorio de Manufactura Flexible

consiste en tres etapas las cuales son concientización, conceptualización y contextualización. En la primera los estudiantes vivencian la práctica y reflexionan sobre esta, facilitándoles analizar, priorizar y compartir la experiencia para que posteriormente puedan conceptualizar. Luego ellos relacionan la práctica con los conceptos anteriormente mencionados, permitiéndoles descubrir cómo funciona en la práctica, de manera que puedan visualizarlos y dirigirlos hacia un entendimiento tanto propio como general. Por último, el ensayo y la integración; el primero proporciona la oportunidad de entender los conceptos y el manejo de las destrezas, comparando y contrastando los resultados, el segundo permite la aplicación del ensayo a la realidad vivida contiguo a la síntesis de los conocimientos con experiencias actuales y nuevas.

Al desarrollar este tipo de experiencias los futuros ingenieros industriales que interactúan en el laboratorio adquieren, desarrollan y fortalecen tanto habilidades como competencias para modelar, diseñar, dirigir, transformar y mejorar procesos productivos, generando interés por ampliar sus horizontes hacia la globalización, lo que edifica a un profesional proactivo, entusiasta e idóneo.

Palabras clave: celda manufactura flexible, competencias, metodología práctica

Abstract

Our university students are immersed in a dynamic, demanding environment and continuous changeable perspectives of the world. We are aware that technology and automation have a very important role in the managerial domain. Those aspects must be taught as crucial in the integral formation of the industrial engineer. In this way, our students can be the answer for the present industrial requirements. It is indispensable that the acquired competitiveness in the classroom be complemented with developing practice. For that reason,

we have a laboratory group: "Flexible Manufacturing Cell of Industrial Engineer of Universidad Tecnológica de Pereira", where students develop a practical methodology using our different centers of automatic work and specialized software. With these elements, we have successfully applied concepts like just in time, pull and kanban. These concepts have been widely identified, recognized and assimilated by students in a way they can get involved in the productive process, generating tools when taking decisions in the labor world.

According to the methodology used by our laboratory group, the process of learning consists of three stages: awareness, identification of the concepts and contexts. In the first one, the students practice and reflect about it, its priority is to facilitate analysis and then share the experience. Afterwards, have clear concepts, subsequently, the students relate the practice with the mentioned concepts. As a result, they find out how these concepts function in the practical life, so they can envision and direct them to not only personal but general understanding. The rehearsal provides the opportunity to clearly understand concepts and acquire the skills of

comparing and confirming the results. The integration applies the rehearsals in reality and adds actual and new experiences.

By developing this type of experiences our future industrial engineers that interact in the laboratory, acquire, develop and fortify not only skills like competitiveness to mold, design, direct, transform and improve productive processes, generating interest for expanding their views to globalization. That's what we believe is essential to make a professional productive, enthusiastic and therefore valuable.

Keywords: flexible manufacturing cell, competitiveness, practical methodology

Uso de *frameworks* en la automatización del proceso de gestión de la persistencia de datos

Alfonso Rodríguez Suárez, Edwin Fernando Pérez Patiño, Jhon Alexander Vásquez Forero,
Oscar Alfonso Pereira Gutiérrez y Reinaldo Andrés Jaimes Muñoz
Fundación Universitaria de San Gil, San Gil (Colombia)

Resumen

La gestión de persistencia de datos utilizando *frameworks*, puede solucionar diversos problemas que se presentan con la generación de sentencias SQL de forma manual. El *framework* de persistencia de datos automatiza el proceso de mapeo del modelo de objetos del dominio al modelo relacional, el cual delega las responsabilidades de infraestructura al contenedor de aplicaciones, permitiendo al desarrollador enfocar sus esfuerzos en la implementación de la lógica de negocio.

Este tipo de tecnologías disminuyen el esfuerzo y el tiempo de desarrollo de una aplicación, viéndose recompensado el proyecto en un notable aumentando de la productividad y en la disminución costos en la construcción. Por otra parte, la implementación de *frameworks* de persistencia, requiere que el equipo de desarrollo tenga un alto nivel de capacitación, siendo necesario para la planificación, diseño y construcción de la solución.

Como resultado de este proyecto, se elaboró un manual de implementación en el que se pueden consultar las características, arquitectura e implementación de cada

framework, con el fin de seleccionar el más adecuado en la solución de un problema particular. Además, se incluye un contenido didáctico, en el que se expone un caso de estudio, desarrollado y explicado en su totalidad. El manual sirve de guía en la implementación de proyectos, en los que sea necesario hacer persistentes los datos que intervienen en la ejecución de un determinado proceso de negocio.

El proyecto brinda la posibilidad de ampliación de la línea de investigación en construcción de software, permitiendo la innovación y la exploración de nuevas tecnologías a los estudiantes de pregrado y postgrado de ingeniería de sistemas. Asimismo, vincula activamente a jóvenes investigadores cuya curiosidad de adquirir nuevo conocimiento los motiva a participar activamente en la realización de este tipo de trabajos de investigación. Durante su ejecución se ha logrado capacitar alrededor de cuarenta estudiantes de ingeniería y tecnología en sistemas a través de cursos en los que se ha validado el contenido y los ejemplos del manual resultante del trabajo de investigación.

Palabras clave: persistencia de datos, *frameworks*, modelo de objetos del dominio

Abstract

The management of data persistence with frameworks can solve many problems that emerge with sentences SQL generated by hand. The data persistence framework automates the process of mapping from the model objects domain to the relational model, which delegates infrastructure responsibilities to the applications container, in order to allow developers targeting their efforts in the development of business logical.

These technologies reduce the effort and time for an application developer. The project increases productivity and reduce the building costs. On the other hand, the persistence frameworks implementation needs a

development team with a high level of training, necessary for the planning, design and construction of the solution.

As a result of this project, it was developed an implementation guidebook which consultants can use to know the characteristics, architecture and implementation of each framework to select the most appropriate for a particular problem. It also includes some educational content which show a case study, developed and explained in full. The guidebook provides training on the implementation of projects, where it is necessary to make persistent data in the execution of a particular business process.

The project offers the possibility of expanding the research in software development. At the same time, the Systems Engineering students can innovate and explore new technologies. Besides, it links young people to the research and to increase the motivation to get new

knowledge and be part of the projects like this. In this process forty students have been trained through courses where it's been validated the content and examples of the resulting guidebook from the research.

Keywords: data persistence, frameworks, domain objects model

Uso de sistemas modulares como herramienta pedagógica para la formación en modelamiento matemático en el contexto de la pedagogía activa

Carlos Andrés Arango L. y Mariluz Osorio Q.
Universidad Central, Bogotá (Colombia)

Resumen

El presente artículo ilustra cómo se han venido utilizando sistemas modulares *Fisherthechnik* como herramienta pedagógica en el desarrollo de la asignatura investigación de operaciones; el mismo sirvió para ilustrar conceptos básicos de modelamiento matemático y análisis de sensibilidad mediante la identificación, conocimiento y

uso de elementos comunes y necesarios en el ámbito industrial. Finalmente, se muestran los resultados del trabajo con un grupo de Investigación de Operaciones a través del cual se indagan posibles mejoras en el proceso pedagógico.

Palabras clave: sistemas modulares, modelamiento matemático, análisis de sensibilidad

Abstract

This paper shows how it has come using modular systems as a pedagogic tool in the development of the subject operational research, which served to illustrate basic concepts on mathematic models and analysis of sensibility by means of the identification, knowledge and

use of common and necessary elements in the industrial area. Finally, a test is realized in one group across which the improvements are investigated in the pedagogic process.

Keywords: modular systems, mathematical models

Listado de autores 1. Proceso de formación

Código	Trabajo	Autor / Autores	Entidad	Ciudad	País	e-mail
T1-013	ABP y AC. aplicado a laboratorios de pavimentos, resistencia de materiales y materiales de construcción	Norma Cristina Solarte Vanegas, María Fernanda Serrano Guzmán, Luz Mariña Torrado Gómez	Universidad Pontificia Bolivariana	Bucaramanga	Colombia	norma.solarte@upb.edu.co; mariaf.serrano@upb.edu.co; luz.torrado@upb.edu.co
T1-049	Adaptación de técnicas PSP (Personal Software Process) en el proceso de formación de estudiantes de ingeniería para la generación de hábitos de responsabilidad, organización y estudio que le permitan proyectarse a su entorno laboral	Maritza Torres Barrero, Carlos Hernán Suárez Rodríguez, Jenny Carolina Ramírez Leal	Universidad La Gran Colombia	Armenia	Colombia	torresmaritza@miugca.edu.co; ceresbarragan@iugca.edu.co; ramirezjennycatolina@miugca.edu.co
T1-058	Análisis de las competencias adquiridas por estudiantes de los programas de ingeniería industrial currículo integrado y los ciclo universitarios egresados de programas tecnológicos de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco	Laura Vanessa Ortiz Hernández, Sandra Marcela Romero Cantillo	Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco	Cartagena	Colombia	lauritalfvane@hotmail.com; samarooca26@hotmail.com
T1-084	Aplicación de técnicas y tecnología asociadas a la logística para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje del Ingeniería Industrial	Laura Marcela Rojas, Julián Mauricio López, Andrés Camilo Carvajal, Juan Manuel Mejía Gómez, Jordán Caldón Pérez, Gerardo Alexander Rangel Enriquez, Nirely Vetiána Marín Eusse	Universidad Tecnológica de Pereira	Pereira	Colombia	lauris0110@hotmail.com; julian_10s@hotmail.com; karva77@hotmail.es; juan_manuelimg88@hotmail.com; jordanstevens@hotmail.com; alexra_76@hotmail.com; vetiana@hotmail.com
T1-026	Caracterización del estudiante de ingeniería en Colombia	Vicente Albéniz Laclaustra, Julio César Cañón Rodríguez, Miguel Corchuelo, Ricardo Salas Silva, Jaime Salazar Contreras, Eduardo Silva Sánchez	Escuela Colombiana de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, Universidad del Cauca	Bogotá, Popayán	Colombia	vicente.albeniz@escuelaing.edu.co; jccanoni@bt.unal.edu.co; micorcho@unicauca.edu.co; ricardosalassilva@yahoo.com; jsalazarc@unal.edu.co; eduardo.silva@escuelaing.edu.co
T1-015	Concepción, Diseño, Implementación y Operación (CDIO) de un currículo de ingeniería	Francisco Viveros, Gloria Marciales, María del Mar Ruiz, Luisa García, Carollina Soto, Alejandra González	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá	Colombia	fviveros@javeriana.edu.co; gloria.marciales@javeriana.edu.co; mmruiz@javeriana.edu.co; luisa.garcia@javeriana.edu.co; carollina.soto@javeriana.edu.co; agonzalez@javeriana.edu.co
T1-037	Cursos que forman la ruta crítica del plan de estudios 4001 del programa de ingeniería industrial de la Universidad Central	Jainet Orlindo Bernal Orozco, Naliny Patricia Guerra Prieto	Universidad Central	Bogotá	Colombia	jbernalol@ucentral.edu.co; nguerrip@ucentral.edu.co
T1-083	Desarrollo de competencias específicas a partir de Pedagogía basada en problemas en el Programa de Ingeniería Ambiental de la CUC	Faisal Bernal Higueta	Corporación Universitaria de la Costa	Barranquilla	Colombia	fbernal@cuc.edu.co

Código	Trabajo	Autor / Autores	Entidad	Ciudad	País	e-mail
T1-099	Diagnóstico de las competencias básicas matemáticas en estudiantes de recién ingreso a la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería de UNISANGIL, sede Yopal. Periodo 2004- 2011	Wilmar Alirio Botello Suárez, Luis Fernando Calvis Barrera, Wilson Arturo Gomez Becerra	Fundación Universitaria de San Gil	Yopal	Colombia	wbotello@unisangil.edu.co; lgaivis@unisangil.edu.co
T1-047	Diseño de la agrupación de Procesos Químicos y Bioquímicos del Programa de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá	Paulo César Narváez Rincón, Jairo Ernesto Perilla Perilla, Néstor Ariel Algecira Enciso, Carlos Arturo Martínez Riáscos, Gerardo Rodríguez Niño	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	Colombia	pcnrvaezr@bt.unal.edu.co; jeperillap@unal.edu.co; nalgecira@unal.edu.co; camartinezr@unal.edu.co; grodriguezr@unal.edu.co
T1-051	Diseño de plantas y equipos en ingeniería química: una metodología exitosa para una asignatura propia del ejercicio profesional e integradora de conceptos académicos	Néstor Ariel Algecira Enciso, Paulo César Narváez Rincón, Oscar Yesid Suárez Palacios, Jairo Ernesto Perilla Perilla, Luis Ignacio Rodríguez Varela	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	Colombia	nalgecira@unal.edu.co; pcnrvaezr@bt.unal.edu.co; oysuarezp@unal.edu.co; jeperillap@unal.edu.co; lirodriguezr@unal.edu.co
T1-069	El análisis de videos experimentales con "tracker": una herramienta significativa en la enseñanza de la física	Ángel Antonio Rojas García, Juan Pablo Oviedo Roa, Katherine Bejarano Arias, Gustavo Alberto Atehortua Rico	Universidad Cooperativa de Colombia	Ibagué	Colombia	agorna@gmail.com; ingipo@gmail.com; katit_00@hotmail.com; senagustavo@misena.edu.co
T1-089	El impacto de una nueva didáctica en la educación virtual	Ángel Antonio Rojas García, Juan Pablo Oviedo Roa, Katherine Bejarano Arias, Gustavo Alberto Atehortua Rico	Universidad Cooperativa de Colombia	Ibagué	Colombia	agorna@gmail.com; ingipo@gmail.com; katit_00@hotmail.com; senagustavo@misena.edu.co
T1-097	El perfil del estudiante de Ingeniería de la UCEVA y la importancia del Programa AMACA en el acompañamiento integral	Claudia Saghenga Olaya, Rodrigo Herrera Hoyos	Unidad Central del Valle del Cauca	Tuluá	Colombia	csaghenga@uceva.edu.co; rherrera@uceva.edu.co
T1-105	Espíritu empresarial en la formación de los estudiantes de la Universidad del Atlántico	Lisandro Vargas Henríquez, Aleida García	Universidad del Atlántico	Barranquilla	Colombia	lisandrovargas@mail.uniatlantico.edu.co; marketing_al@yahoo.es
T1-003	Estrategia pedagógica para desarrollar competencias investigativas	Ligia Inés Vargas Camacho	Universidad de América	Bogotá	Colombia	ligia.vargas@gmail.com
T1-052	Estrategias para la construcción del perfil del ingeniero y su articulación con el currículo, la investigación y la proyección social	Bibiana Vélez Medina, Ximena Cifuentes Wchima, Jairo Montoya López	Universidad La Gran Colombia	Armenia	Colombia	viceacad@ugca.edu.co; defingenieria@ugca.edu.co; secrealingenierias@ugca.edu.co
T1-010	Evaluar competencias en ingeniería con pruebas de desempeño: comparación de dos pruebas de desempeño en formato real y virtual	Mauricio Duque, Diana Guayacundo	Universidad de los Andes	Bogotá	Colombia	maduque@uniandes.edu.co; d-guayac@uniandes.edu.co
T1-092	Experiencia del uso de la lúdica en los procesos de aprendizaje interdisciplinares. Aporte desde la ingeniería industrial	Héctor José Aguilar Gaitán	Universidad Central	Bogotá	Colombia	haguiliarg@ucentral.edu.co; hectoraguilar55@gmail.com

Código	Trabajo	Autor / Autores	Entidad	Ciudad	País	e-mail
T1-004	Gestor de motivación basado en la monitorización del progreso de los usuarios en escenarios de aprendizaje colaborativo	Leovy Echeverría, Ruth Cobos	Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad Autónoma de Madrid	Montería, Madrid	Colombia, España	leovy.echeverria@upbmonteria.edu.co; ruth.cobos@uam.es
T1-033	Incidencia de actividades e-learning en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la facultad de ingeniería de la Universidad de la Salle	Diana Janeth Lancheros Cuesta	Universidad de la Salle	Bogotá	Colombia	dlancheros@hotmail.com
T1-079	Incorporación de laboratorios remotos y virtuales como tecnología aplicada en la formación del ingeniero	Sixto Enrique Campaña Bastidas, Pedro Torres Silva, Gustavo Velásquez Quintana, Adriana Aguirre Cabrera, Harold Emilio Cabrera Meza, Clemencia Alava Viteri, Juan Carlos Vesga	Universidad Nacional Abierta y a Distancia	Pasto	Colombia	sixto.campana@unad.edu.co
T1-075	Innovación en la enseñanza de la ingeniería integrando aprendizaje activo y robótica, como una estrategia de mejora en la formación de nuevas generaciones de ingenieros	Ingrid Duryey Torres Pardo, Jaime Alberto Guzmán Luna, Jovani Alberto Jiménez Builes	Universidad Nacional de Colombia	Medellín	Colombia	idtorresp@unad.edu.co; jaguzman@unad.edu.co; jaljiment@unad.edu.co
T1-096	Innovación, comunicación efectiva y trabajo en equipo: Un entrenamiento en ingeniería para la construcción de soluciones para el desarrollo sostenible de comunidades vulnerables	María Catalina Ramírez, Luis Camilo Caicedo, Miguel Ángel González	Universidad de los Andes	Bogotá	Colombia	mariam@uniandes.edu.co; lc.caicedo84@uniandes.edu.co; margonzalez109@uniandes.edu.co
T1-021	La aplicación de software educacional ANEST3D y 3D, en el estudio del Análisis Estructural	Claudia Patricia Retamoso Llamas	Universidad Pontificia Bolivariana	Bucaramanga	Colombia	claudia.retamoso@upb.edu.co
T1-085	La formación de los ingenieros desde el enfoque complejo	Adriana Cuevas, Martha Carrillo	Universidad Sergio Arboleda	Bogotá	Colombia	adriana.cuevas@usa.edu.co; marthacarrillo2007@gmail.com
T1-093	La integración de conocimientos como apoyo al desarrollo de proyectos de creación de empresa. Experiencia docente en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Pontificia Bolivariana - Bucaramanga	Alba Soraya Aguilar Jiménez, Alvaro Javier Angarita Sepúlveda	Universidad Pontificia Bolivariana	Bucaramanga	Colombia	alba.aguilar@upb.edu.co; alvaro.angarita@upb.edu.co
T1-025	La interacción oral en el aula en el discurso argumentativo para el aprendizaje de conocimiento científico	Juan Fernando Barros Martínez	Escuela de Ingeniería de Antioquia	Envigado	Colombia	pfjubar@eia.edu.co
T1-076	La repitencia, deserción y eficiencia terminal: indicadores de calidad en los procesos de formación del programa de ingeniería química de la Universidad de Cartagena	Álvaro Realpe Jiménez, Candelaria Tejada Tovar, María Acevedo Morantes, José Colina Márquez, Angie González Pinilla, Erika Ruiz Paternina, Yesica Elaine Barrios Bustillo	Universidad de Cartagena	Cartagena	Colombia	arealpe@unicartagena.edu.co; candelariatejad@yahoo.com; macevedom@unicartagena.edu.co; jocolina@hotmail.com; agonzalezp@unicartagena.edu.co; eribeatriz0925@hotmail.com; jexitae@gmail.com

Código	Trabajo	Autor / Autores	Entidad	Ciudad	País	e-mail
Ti-061	Laboratorio Virtual de Innovación	Alexandra Pomares, Julián Lasso, Jhonatan Rotberg	Pontificia Universidad Javeriana, Fundación LOGyCA, Massachusetts Institute of Technology	Bogotá, Cambridge	Colombia, Estados Unidos	pomares@javeriana.edu.co; jlasso@logyca.org; jrotberg@mit.edu
Ti-050	Las expectativas de un ingeniero en su formación "Herramienta para anticipar a las necesidades futuras y en pro de mejorar de la calidad"	Sofía Leonilde Murillo Martínez, Fabián Augusto Molina Martínez, Juan Carlos Salazar Gualdrón	Universidad Santo Tomás	Bogotá	Colombia	sofiamurillomartinez@yahoo.com; fabianmolina@usanatotomas.edu.co; jcsalazargu@gmail.com
Ti-104	Los capítulos en ingeniería, una estrategia para el mejoramiento continuo de los planes de estudio y su posicionamiento nacional	Nelson E. Arturo, Libia Arturo Arístizábal, Miryam Rojas	Universidad de Nariño	Pasto	Colombia	nelsonarturo@gmail.com; liarturo@udenar.edu.co; mairym@gmail.com
Ti-102	Mejorar la adaptación y desarrollar competencias puede reducir la deserción y facilitar el aprendizaje de la ingeniería	Nhora Ofelia Acuña Prieto, Hernando Díaz Morales, Jhon Jairo Ramírez Echeverry, Gerardo Rodríguez	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	Colombia	noacuna@bt.unale.edu.co; hdiazmo@unal.edu.co; jramirez@unal.edu.co; gerardo.grodriguen@gmail.com
Ti-059	Metodología de enseñanza de la ingeniería industrial basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Caso empresa laboratorio de la Universidad de San Buenaventura Cali	Mario Fernando Acosta Ríos, Janneth Lorena Torres Valencia, Ángela Patricia Anaya Salazar	Universidad de San Buenaventura	Cali	Colombia	mfacosta@usbcali.edu.co; jtorres@usbcali.edu.co; apanaya@usbcali.edu.co
Ti-095	Modelo didáctico y estación de trabajo con instrumentación electrónica para el desarrollo de laboratorios de física mecánica	Juan Carlos Cruz Ardila, Vanessa Espinosa Arroyave	Universidad de San Buenaventura	Cali	Colombia	jcruz@usbcali.edu.co; vespinosa81@gmail.com
Ti-110	Movilidad en formación	Beatriz Alexandra Arbeláez Hurtado	Universidad Libre	Bogotá	Colombia	beatriz.arbelaezh@unilibrebog.edu.co
Ti-080	Mundos virtuales como estrategia didáctica en el programa de ingeniería de sistemas de la Institución Universitaria CESMAG	Javier Alejandro Jiménez Toledo, Armando Muñoz Del Castillo, José María Muñoz Botina, Oscar Revelo Sánchez	Institución Universitaria CESMAG, Universidad de Nariño	Pasto	Colombia	javierjx@gmail.com; armunozdelc@gmail.com; jmmb65@yahoo.com; osresa@yahoo.com
Ti-056	Pertinencia del currículo por competencias en el programa académico de ingeniería naval en la Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla"	Edgar Licona Castilla, Edgar Enrique Vergara Verbel	Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla	Cartagena	Colombia	ellicas29@yahoo.es; eev1027@gmail.com
Ti-070	Práctica de laboratorio para aplicar conceptos de manufactura flexible e ingeniería de métodos y tiempos	Julián Alejandro Piedrahita Monroy, María Elena Bernal Loaiza, Germán Cooh Sarmiento, Jimmy Valencia Urbano	Universidad Tecnológica de Pereira	Pereira	Colombia	piedrahitammonroy@hotmail.com; mbernal@utp.edu.co; cooh20038@gmail.com; jimvalu90@hotmail.com

Código	Trabajo	Autor / Autores	Entidad	Ciudad	País	e-mail
Ti-063	Práctica profesional: Una experiencia de preparación a la vida profesional	Adriana Gómez Cabrera, John Alexander Mendoza García, Martha Lucía Cano Morales, Karen González Peña	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá	Colombia	adrianagomez@javeriana.edu.co; john.mendoza@javeriana.edu.co; canom@javeriana.edu.co; karen-gonzalez@javeriana.edu.co
Ti-081	Propuesta para desarrollar la eficiencia genérica en los estudiantes de Ingeniería: Aproximación desde un curso de proyectos con comunidades marginales	Miguel Ángel González Palacios	Universidad de los Andes	Bogotá	Colombia	magonzalez109@uniandes.edu.co
Ti-101	Propuesta para fortalecer equipos de trabajo. Caso Grupo en la Enseñanza de la Investigación de Operaciones	María Paula Guarín Uribe, Lina Marcela Vargas Zapata	Universidad Tecnológica de Pereira	Pereira	Colombia	maria_pgu@hotmail.com; linav_17@hotmail.com
Ti-028	Proyecto de innovación pedagógica en el aula para orientar el aprendizaje de las transformaciones lineales mediante el desarrollo del modelo cinemático directo para el Robot KRIZO-2p®	Jorge Villamizar Morales	Universidad Industrial de Santander	Bucaramanga	Colombia	jorge@matematicas.uis.edu.co
Ti-088	Quiero ser ingeniero: Análisis del perfil del estudiante de ingeniería en la universidad Javeriana	Juan Manuel Cruz Bohórquez, Luis Carlos Díaz Chaparro, Sandra Patricia Jarro Sanabria, Joseph Robert Voelkl Penaloza	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá	Colombia	luisdiaz@javeriana.edu.co
Ti-030	Realidad académica y social de los estudiantes de Ingeniería. Caso: Universidad de Antioquia	Eric Castañeda Gómez, Asdrúbal Valencia Giraldo, Luis Fernando Mejía Vélez, Guillermo Restrepo González, Carlos Mario Párra Mesa, Ángel Emilio Muñoz Cardona	Universidad de Antioquia	Medellín	Colombia	industrialnivell@gmail.com; avalen@udea.edu.co; lfmejia@udea.edu.co; grestreg@udea.edu.co; cmparra@udea.edu.co; angelemil@gmail.com
Ti-064	Situación actual y proyección en la formación de ingenieros biomédicos en Colombia	Carlos Alberto Cortés Aguirre	Universidad Autónoma de Manizales	Manizales	Colombia	carcort@autonoma.edu.co
Ti-034	Taller de Proyectos Interdisciplinarios: una experiencia innovadora en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia	Oscar C. Duarte V., Álvaro Orjuela, Gerardo Rodríguez, Jaime Salazar, René Alejandro Soto Pérez	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	Colombia	ogduarte@unal.edu.co; aorjuelal@unal.edu.co; grodriguezr@unal.edu.co; jsalazarc@unal.edu.co; rasotop@unal.edu.co
Ti-078	Un ejercicio pedagógico para el desarrollo de competencias gerenciales en procesos de formación de postgrado	Ludym Jaimes Carrillo, Marco Antonio Villamizar Araque,	Universidad Pontificia Bolivariana	Bucaramanga	Colombia	ludym.jaimes@upb.edu.co; marco.villamizar@upb.edu.co
Ti-006	Un enfoque para mejorar la competencia lectora de los estudiantes de Ingeniería desde los cursos de matemáticas	Victoria Silva García, Lilliana Fernández Samacá	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Sogamoso	Colombia	victoria.silvagarcia@uptc.edu.co; lilliana.fernandez@uptc.edu.co
Ti-074	Una concepción integradora para la enseñanza de la física I a estudiantes de ingeniería	Ramiro Ramírez Ramírez	Universidad Tecnológica de Pereira	Pereira	Colombia	rramirez@utp.edu.co

Código	Trabajo	Autor / Autores	Entidad	Ciudad	País	e-mail
TI-071	Una metodología para fortalecer la formación integral del Ingeniero Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira	Juan David García Arias, Alexander Caro Vásquez, Juan Pablo Valencia Giraldo, Diana Julieth Arenas Sepúlveda, Susan Johana Hurtado Valoyes, María Elena Bernal Loaiza, Catherine Henao Bernal, Ana María Aguirre Henao, James Serna Hoyos	Universidad Tecnológica de Pereira	Pereira	Colombia	jd_garciaarias@hotmail.com; acaros@utp.edu.co; juanp_1231@hotmail.com; dianita_316@hotmail.com; susanvaloyes@gmail.com; mbernal@utp.edu.co; cathe_0821@live.com; anita05agui@hotmail.com; jjserna@utp.edu.co
TI-017	Uso de frameworks en la automatización del proceso de gestión de la persistencia de datos	Alfonso Rodríguez Suárez, Jhon Alexander Vásquez Forero, Reinaldo Andrés Jaimés Muñoz, Oscar Alfonso Pereira, Edwin Fernando Pérez Patiño	Fundación Universitaria de San Gil	San Gil	Colombia	arodriguez@unisangil.edu.co; jhon_new2@hotmail.com; taher.andres@gmail.com; oscarpereira1642_@hotmail.com; edwin10@live.com
TI-066	Uso de sistemas modulares como herramienta pedagógica para la formación en modelamiento matemático en el contexto de la Pedagogía Activa	Carlos Andrés Arango Londoño, Mariluz Osorio Quiceno	Universidad Central	Bogotá	Colombia	carango@ucentral.edu.co; mosorioq@ucentral.edu.co

Reunión Nacional **ACOFI** 2011

Acciones y cambios en las
facultades de ingeniería



Desarrollo de la investigación

Objetivos:

- a. Analizar estrategias para establecer líneas de investigación pertinentes con los planes de desarrollo locales, regionales y nacionales.
- b. Estudiar casos exitosos de resolución de problemas propios de la ingeniería, mediante investigación aplicada.

Aplicaciones móviles: un enfoque pedagógico

Jorge Enrique Otálora Luna, Josué Nicolás Pinzón Villamil y Edwin José Hernández Niño
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja (Colombia)

Resumen

Debido al auge en la utilización de dispositivos móviles y a la tendencia de nuevas tecnologías inalámbricas, surge la necesidad de incluirlos en la formación de los ingenieros, debido a que se presentan como una herramienta efectiva en la práctica de su profesión, por lo cual la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) a través de el Semillero de Móviles Sabbat (SIMS), propone una nueva estrategia de enseñanza por medio de una metodología que cubre tres aspectos fundamentales: primero es el aprendizaje autónomo del estudiante, por medio de objetos informativos para la enseñanza, práctica y evaluación, a través de guías acompañadas de simuladores y otros objetos de aprendizaje, el segundo consiste en una realimentación del tema aprendido por parte del estudiante que ha hecho seguimiento a dichas guías, en el cual el aprendiz debe aportar para la generación de nuevo material y desarrollo de los mismos. Finalmente, como tercer aspecto se debe realizar un

ejemplo práctico, aplicando los conocimientos adquiridos con el fin de solucionar problemas específicos de su medio.

Para comprobar el método de enseñanza se realizó un material de prueba que fue experimentado con estudiantes de primer y tercer semestre en la UPTC, los resultados obtenidos permiten abordar características especiales a tener en cuenta en el diseño de los objetos de aprendizaje y en la metodología usada para la enseñanza de la programación.

En el experimento se tuvieron en cuenta aspectos pedagógicos y psicológicos pertinentes, con el fin de implementar la metodología adecuada e innovadora que permita analizar el comportamiento de los estudiantes respecto al aprendizaje.

Palabras clave: aprendizaje autónomo, dispositivo móvil, objeto de aprendizaje

Abstract

Due to the rise of the implementation of mobile devices, and the tendency of new wireless technologies; emerge the need to include them in the engineers' education, because it is presented as an effective tool for professional practice; so the Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia through the research promoter of Sabbat mobile, proposes a new teaching strategy by means of a methodology that covers three fundamental aspects: the first is the autonomous learning of students, through the informative objects for the teaching, practice and evaluation through the accompanied guides of simulators and other learning objects. The second aspect consists in making a feedback of the learned topic by the student who

has made a follow up to the guide, in which the apprentice must give contributions for generating a new material and development of the same. Finally, as a third aspect is a practical example that must be implemented by applying the acquired knowledge in order to solve specific problems in its field.

To check the teaching method, a test material was made that was experienced with students of first and third semester in the (UPTC) the outcomes allow to deal with special characteristics to take into account in the learning object designs and in the methodology implemented for programming teaching.

In the experiment were taken into account appropriated pedagogic and psychological aspects in order to implement the suitable and innovating methodology which allows analyzing the behaviors of students according to the learning.

Keywords: autonomous learning, learning object, mobile device

Centro de innovación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Caldas. una propuesta para la creación de capital relacional para el desarrollo sostenible de la región

Carlos Alberto Ruiz Villa, Marcelo López Trujillo y Carlos Eduardo Marulanda E.
Universidad de caldas, Manizales (Colombia)

Resumen

Este artículo es una propuesta de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Caldas para realizar investigación e innovación pertinente, a partir de un modelo de gestión de conocimiento que permitió reconocer las capacidades institucionales en articulación e integración con las

aspiraciones de desarrollo local y regional. El centro de innovación permite relacionar las líneas de investigación, innovación y acción con las líneas requeridas de desarrollo de los diversos agentes sociales locales y regionales.

Palabras clave: capital relacional, innovación, desarrollo sostenible

Abstract

This article is a proposal from Engineering School of the Universidad de Caldas to conduct relevant research and innovation, from a knowledge management model that allowed us to recognize the institutional capacity in coordination and integration with the aspirations of local

and regional development. The innovation center allows us to relate the research, innovation and action lines with the required lines of development local and regional social partners.

Keywords: relational capital, innovation, sustainable development

Desempeño de un colector solar de placa plana en una instalación termosifónica

Emil Hernández Arroyo

Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga (Colombia)

Resumen

El presente artículo describe la construcción y prueba de un colector solar de placa plana en una instalación termosifónica, para Calentamiento de Agua Sanitaria (C.A.S.). Esta instalación fue diseñada con una capacidad de 100 L/m² (volumen por unidad de área del colector) y temperatura de consumo de 50°C, tiene como propósito proporcionar agua caliente para ducharse en una vivienda unifamiliar compuesta por tres personas.

Los parámetros de diseño para determinar el tamaño del colector y el acumulador en el sistema termosifónico fueron estimados de acuerdo con las necesidades de agua caliente en una vivienda de consumo promedio. El desempeño térmico del colector se realizó relacionando la energía útil con la energía incidente en la superficie del colector obteniendo como máxima eficiencia 69% la cual es aceptable comparada con desempeños reportados en la literatura científica.

Palabras clave: colector solar, colector de placa plana, energía renovable, sistema termosifón

Abstract

This paper describes the development and testing of a flat-plate solar collector in a thermosiphonic installation for domestic hot water (CAS). This facility was designed with a capacity of 100 L / day and drinking temperature of 50 ° C, is intended to provide hot water to shower in a house of three persons.

were estimated according to the needs of hot water in a house average consumer. The thermal performance of the collector was made relating the useful energy to energy incident on the surface of the collector obtaining a maximum efficiency of 69%, which is acceptable compared to performance reported in the literature.

The design parameters to determine the size of the collector and the accumulator in the system thermosiphonic

Keywords: solar collector, Flat plate collector, Renewable Energy, thermosyphon system

Diseño del sistema de gestión integral de la calidad para el área de investigación del programa de Ingeniería Industrial de la UDES, bajo la NTC ISO 9001:2008

Luis Reina Villamizar, Richard Alexander Guerrero Durán y Mauricio Cala Díaz
Universidad de Santander, Bucaramanga (Colombia)

Resumen

La filosofía de la calidad total enmarca en la era de la globalización un conjunto de factores estratégicos, para medir el aparato productivo de las empresas y por ende determinar los niveles de competitividad de una región o un país.

Teniendo en cuenta el efecto no solo en términos económicos sino de estructura organizacional y, en función de una prospectiva dinamizadora de mejora continua, el programa de Ingeniería Industrial ha iniciado un trabajo significativo en torno al desarrollo de un sistema de gestión integral de la calidad para el área de investigación.

Este modelo de gestión integral se caracteriza por la integración y sincronización de procesos de gestión investigativa, mediante el cual se promueve un sistema de la calidad que soporte el área de investigación del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de Santander para determinar un proceso de formación eficaz y efectivo en beneficio de la dinámica investigativa I+D+I (investigación más desarrollo más innovación), cimentando las bases conceptuales, hacia la construcción de mecanismos y elementos que favorezcan la investigación en sentido estricto.

Palabras clave: investigación, sistema de gestión de calidad, innovación, Norma NTC ISO 9001: 2008, competitividad, productividad

Abstract

The philosophy of total quality, in the globalization era, is in line with a collection of strategic factors which measure the profitable instrument of enterprises and determine the competitiveness levels from a region or a country.

The engineering program has started a significant work about the development of a comprehensive management system for the research area quality. This has been done taking the effect into consideration, not only in economic

La pregunta de investigación que se plantea el grupo Nuevas Tecnologías, para llevar a cabo el presente trabajo es: ¿Cómo contribuye la certificación del área de investigativa del programa de Ingeniería Industrial de la UDES, al fortalecimiento del componente de innovación y generación de proyectos, para soportar la eficiencia, eficacia y efectividad de los semilleros y grupos de investigación?

Frente a los desafíos del mundo altamente competitivo y lleno de cambios, que se viven en el siglo XXI, las empresas e instituciones de educación superior, entre otras, se han visto obligadas a redoblar sus esfuerzos para ser cada día más competitivas. En el mercado, ha prevalecido una competencia feroz y una organización, institución o empresa debe, por lo menos, trabajar para su supervivencia. En este contexto, salir al encuentro de la mejora continua se ha convertido una necesidad de tipo estratégico.

La administración se encuentra en un estado dinámico de cambio, en el que la máxima utilización de los recursos y un pensamiento estratégico de gestión determinan la prospectiva a nivel de competitividad de las naciones.

terms but also in organizational structure, and according to dynamic prospective within continuous improvement.

This model of comprehensive management is characterized by the integration and precision of research management processes. Through this model, a quality system will be promoted to support the research area of the UDES Industrial Engineering Program. This will be done to determine an efficient formation process in the interests

of the research dynamic R+D+I (Research + Development+ Innovation), consolidating the conceptual bases towards the construction of mechanisms and elements that are on the side of the strict research.

The research question that is suggested by the group of new technologies, to carry out the current work is: how does the certification of the research area of the UDES Industrial Engineering Program contribute to the strengthening of the innovation component and projects generation, to support the research groups and seedbeds' efficiency and effectiveness?

Due to the challenges of the highly competitive and changing world, enterprises and higher education institutions, among others, have seen the necessity to try twice as hard to be more competitive every day. A savage competition has prevailed in the market and the least an enterprise, institution or organization is to work for its survival. In this context, is strategically necessary to find the continuous improvement.

The administration is going through a changing dynamic state, where the highest utilization of the resources and a management strategic thought determine the nations competitive prospective.

Keywords: research, quality management system, precision, innovation, NTC ISO 9001:2008 regulation, competitiveness, productivity

El semestre de industria: una estrategia de formación en el programa de Ingeniería Industrial. Universidad de Antioquia

Ángel Emilio Muñoz Cardona, Asdrúbal Valencia Giraldo, Luis Fernando Mejía Vélez, Guillermo Restrepo González, Eric Castañeda Gómez y Carlos Mario Parra Mesa
Universidad de Antioquia, Medellín (Colombia)

Resumen

"Jamás acepté que la práctica educativa debería limitarse sólo a la lectura de la palabra, a la lectura del texto, sino que debería incluir la lectura del contexto, la lectura del mundo"

Paulo Freire

La formación del ingeniero demanda el fortalecimiento de las capacidades tanto del saber-hacer como del saber-ser para la buena dinámica competitiva de las empresas, mucho más cuando todos los sectores productivos colombianos se aprestan a competir en mercados internacionales en razón de los tratados de integración económica. Saber comunicarse y expresarse correctamente, saber argumentar y respetar las ideas de otros, preservar la identidad cultural para integrar voluntades y conocimientos se ha convertido hoy en un categórico imprescindible en la formación integral del

futuro profesional, ya que de estas actitudes y aptitudes dependen directa e indirectamente el buen clima laboral, la minimización de errores en producción y el buen desempeño económico de la compañía.

Esta es la importancia que reviste para el grupo de investigación Ingeniería y Sociedad saber cómo han evolucionado las apreciaciones que hacen los empresarios de los practicantes comprendidos entre las cohortes del 2005 al 2010. Mirar en qué se avanzó y en qué se viene retrocediendo, de tal manera, que se puedan proponer mejoras a tiempo y no se pierdan niveles de competitividad en la formación integral del ingeniero industrial. Máxime cuando las competencias del saber-ser parecen no estar diseñadas con la profundidad teórica y el rigor metodológico requeridos, en las reformas curriculares de la Facultad.

Palabras clave: semestre de industria, competencias sociales o del ser, competencias técnicas y formación integral

Abstract

The engineering formation the demands the strengthening of capacities such as personal formation and knowledge of how to do, in order to be good enough for the competitive dynamics of industrial firms; more so, when all Colombian industries are preparing to compete in international markets due to economic integration treaties. Knowing how to communicate and express yourself well, knowing how to argue and respect the ideas of others, to preserve the cultural and identity and knowledge to integrate has become today a categorical imperative in the social and humanistic education of future professionals, because of these attitudes and skills depend directly and indirectly, a good working environment, the minimization of errors in production and the good financial performance of the company.

For those reasons it is important for the research group Engineering and Society, knows how have evolved the assessments made by employers of the practitioners included among the cohorts from 2005 to 2010. It is important to look at what progress was made and how it comes back, so they can suggest improvements on time and not lose competitiveness levels in the integral formation of industrial engineer. Especially as the powers of knowledge-be seem to be designed with depth theoretical and methodological rigor required in the curriculum reforms of the Faculty.

Keywords: internship of industry, social skills or being, skills and comprehensive training

Estrategia para la articulación de la investigación de docentes con los proyectos de aula de los estudiantes

Raynel Alfonso Mendoza Garrido y Angélica Lucía Echavez Duncan
Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Cartagena (Colombia)

Resumen

La Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco (Cartagena) ha desarrollado su modelo pedagógico basándose en tres pilares fundamentales como son la investigación, la contextualización y la interdisciplinariedad; para dinamizar este modelo al interior de cada uno de los programas se han implementado los denominados proyectos de aula con el fin de abordar la solución de un problema del contexto real articulando los diferentes saberes y conocimientos expresados en las asignaturas del plan de estudio, a través de procesos investigativos, a la vez que permite desarrollar en los estudiantes competencias básicas, genéricas y específicas.

Como estrategia pedagógica, esta metodología ha dado muy buenos resultados y básicamente, consiste en la realización de un trabajo investigativo, contextualizado e interdisciplinario donde los estudiantes organizados en grupos de trabajos resuelven problemas concretos, orientados desde la lógica metodológica de la ciencia donde confluyen los saberes de las diferentes asignaturas de un semestre específico y apuntando a las competencias del mismo.

Pero sabiendo que la investigación formativa es fundamental en el desarrollo de las competencias de los estudiantes, no podemos olvidar que uno de los aspectos más importantes desde la academia es la investigación de los docentes, lo cual se debe reflejar como resultado

Palabras clave: investigación, proyectos de aula

Abstract

The Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco (Cartagena) has developed a pedagogical model based on three fundamental pillars such as research, context and interdisciplinary. To improve this model in every single program at the University, we have been implemented the

de los grupos de investigación. Teniendo en cuenta que el trabajo por proyectos de aula es un trabajo complejo donde los docentes investigadores deben dedicar un tiempo significativo al acompañamiento de los mismos, desde el programa Ingeniería de Sistemas, hemos venido formulando estrategias que permitan articular la investigación de los docentes con los proyectos de aula de los estudiantes.

En este caso, el docente se convierte en director de proyecto y todos los grupos de estudiantes trabajan desde un sub problema del proyecto del docente, lo cual permite que se lleven a cabo procesos de investigación que se van a convertir en resultados concretos del grupo de investigación.

Un caso concreto de esta metodología es el proyecto "Desarrollo de un sistema de información para el Fondo de Empleados - FONDEFITCO"; en este caso se tiene un solo objetivo el cual es el desarrollo del sistema, pero el problema se subdivide en problemas más pequeños y así cada grupo de estudiantes aporta desde su proyecto de aula a la solución general.

Es importante destacar que estos proyectos se desarrollan fundamentados en las competencias de los estudiantes, lo cual se convierte en el aspecto más importante a la hora de identificar el escenario de trabajo.

so called Classroom Projects, which are made to guide the student's to solve real problems articulating different knowledge's and specified skills expressed in the curriculum through research process, while allow students to develop basic, specific and generic skills.

As a pedagogical strategy, this approach has given very good results and basically it consists in carrying out an investigative, contextualized and interdisciplinary work, where students can work in organized groups to solve specific problems, oriented through the methodology and logic trying to get a confluence of knowledge of different subjects in a semester and targeting specific skills from it.

Knowing that formative research is essential to develop skills in students, we cannot forget that one of the most important things in academic research, are teachers, which should be reflected as the result of the research groups. Given that Classroom Project is a complex work where research teachers must spend a significant time to ensure the success of the project itself, the Systems Engineering Program has been formulating strategies to join research with teacher's Classroom Projects for our students.

In this case, teacher becomes as Project Manager and every group of students works together from a sub

problem of the Teacher Project, which allows it to carry out researching processes, which will become into concrete results of the research group.

A concrete example of this methodology is the project "Development of an information system for the associative employees company named - FONDEFITCO" in this case the main objective is to develop software, which is going to be able to solve company problems in nowadays. This problem was subdivided into smaller problem, so each group of students provides small solutions from his Classroom Project to the overall solution.

Is important to highlight that these projects are developed based on skills of students, which becomes the most important aspect to consider at the moment of identifying the work setting.

Keywords: : research, classroom projects

Estudio de la vulnerabilidad sísmica usando el método del índice de vulnerabilidad en viviendas construidas en el barrio La Paz, Barranquilla, Colombia

José Luis Ahumada Villafañe y Nayib Moreno Rodríguez
Corporación Universitaria de la Costa, Barranquilla (Colombia)

Resumen

Los movimientos sísmicos registrados a lo largo de la historia han evidenciado que uno de los factores que más genera pérdida de vidas humanas es el colapso de estructuras, debido a materiales de deficiente calidad, al no cumplimiento de normas sísmo-resistentes y a la mano de obra no calificada.

El estudio de vulnerabilidad sísmica determina el nivel de seguridad de una zona o de una estructura ante los movimientos sísmicos que pueden acontecer en el sitio. En éste se hace un diagnóstico de niveles de desempeño de una estructura y se evalúa el posible comportamiento.

En este artículo se informa sobre los resultados del estudio de vulnerabilidad sísmica de viviendas construidas en el barrio La Paz ubicado al sur-occidente de

Barranquilla (Colombia). La mayoría de las construcciones corresponden a viviendas de una planta construidas en mampostería no estructural, sin el seguimiento de especificaciones técnicas ni de la asesoría de profesionales en la construcción, generalmente construidas por el sistema de autoconstrucción, es decir, construidas por sus propietarios, lo que hace predecir que ante la eventualidad de un sismo, la vulnerabilidad de estas viviendas es alta.

Para reforzar y disminuir la vulnerabilidad de las estructuras se presenta una propuesta de diseño estructural a base de muros de unidades de mampostería confinada con vigas y columnas de concreto reforzado, losa de cimentación y especificaciones en lo referente a la calidad de los materiales, siguiendo los lineamientos establecidos en la NSR-10.

Palabras clave: vulnerabilidad sísmica, índice de vulnerabilidad, fuerzas sísmicas, mampostería confinada

Abstract

Earthquakes recorded throughout history, have shown that one of the factors that results in a loss of human lives due to collapse of structures. Poor quality materials, non-compliance of earthquake-resistant standards and unskilled labor, influence inappropriate behavior.

The seismic vulnerability study determines the security level of an area or structure to the earthquakes that can occur on the site. It makes a diagnosis of performance levels of a structure and assesses the possible behavior.

In this article we report the results of the seismic vulnerability study of homes built in the La Paz neighborhood located

south-west of Barranquilla, Colombia. Most buildings are for one-story homes built in masonry structural without follow-up technical specifications or professional advice in construction, usually built by the system of self, that is, built by their owners, does predict that in the event of an earthquake, the vulnerability of these households is high.

To strengthen and reduce the vulnerability of structures presents a proposal for structural design based on unit masonry walls with beams and columns confined reinforced concrete slab foundation and specifications regarding the quality of materials, following the guidelines established in the NSR-10.

Keywords: seismic vulnerability, vulnerability index, earthquake forces, confined masonry

Evaluación del transporte de sedimentos en el puente del Río Negro tramo Tobía - Nimaíma

Luis Efrén Ayala Rojas

Universidad de La Salle, Bogotá (Colombia)

Resumen

Esta evaluación básicamente corresponde al estudio generado por los sedimentos del Río Negro sobre un tramo del puente que lo atraviesa, debido a que su continuo movimiento de material, genera esfuerzos extras e inestabilidad a la estructura, y por tal motivo el puente ha presentado un deterioro sobresaliente, causado por la socavación.

Por medio de información recopilada en este sector se pudo determinar el impacto del transporte de estos

sedimentos por medio de un modelo físico a escala reducida, construido por estudiantes de la Universidad de La Salle, y probado en el laboratorio de hidráulica, donde se evaluaron las distintas profundidades de socavación generadas en el experimento encontrando varios factores para tener en cuenta.

Del mismo modo se hizo un análisis por modelación hidráulica a través del programa HEC-RAS para determinar la socavación en el sector

Palabras clave: socavación, sedimentos, riesgo

Abstract

This evaluation basically corresponds to the study generated by the Negro River's sediments on a section of the bridge that crosses it, because its continuous movement of material generates extra efforts and instability to the structure, and for that reason the bridge has presented deterioration outstanding, caused by the scour. Through information gathered in this sector could be determined impact of transport of these

sediments through of a small scale physical model built by Universidad de la Salle students and tested in the hydraulic laboratory, where they evaluated the different depths of scour generated in experiment found several factors to consider.

Similarly, an analysis by hydraulic modeling through HEC-RAS was done, to determine the scour in the sector.

Keywords: scour, sediments, risk

Formando investigadores en inteligencia artificial

Fabio Rueda Calier

Fundación Universitaria de San Gil, San Gil (Colombia)

Resumen

Tradicionalmente el trabajo científico ha sido mitificado por los medios de comunicación, creando una imagen distorsionada del científico, una persona apática, antisocial, enclaustrada en su laboratorio, etc. Mediante la invitación a estudiantes de ingeniería de sistemas a participar de los procesos científicos en los grupos de investigación, se ha mostrado que los estudiantes consiguen adquirir competencias propias de la

investigación tales como: consulta de bibliografía técnica, profundización en los conceptos técnicos, dominio del lenguaje técnico, redacción clara y objetiva. Durante la pasantía de los estudiantes en el grupo de investigación han podido entender que el trabajo científico es realizado por personas comunes, con determinación y un alto sentido de la responsabilidad.

Palabras clave: inteligencia artificial, desmitificación de la investigación, integración de alumnos a proyectos de investigación

Abstract

Traditionally, the scientific work has been mystified by media, creating a distorted image of the scientist, inviting students of the system engineering academic program to involve in the scientific research groups, have shown that students get to acquire skills on research, such as: consulting technical literature, deepening of the technical

concepts, mastery of technical language, writing clearly and objectively. During the internship students on the research group have been able to understand that scientific work is done by ordinary people, with determination and a high sense of responsibility.

Keywords: artificial intelligence, demystify research, integration of students to research projects

Indicadores geotécnicos para una política científica renovada

Iván Rafael Berdugo De Moya y Margareth Josefina Dugarte Coll
Universidad del Norte, Barranquilla (Colombia)

Resumen

El artículo trata sobre el impacto de los retos ambientales y energéticos de la sociedad moderna en la política científica en geotecnia. Esos retos incluyen proyectos de ingeniería que involucran, entre otros temas, almacenamiento geológico profundo de CO₂ y aislamiento de residuos radiactivos. La premisa de la discusión es que la geomecánica clásica puede ser suficiente para describir los aspectos más relevantes de estos problemas; sin embargo, no se puede emplear para abordar la modelación constitutiva y numérica

de los principales procesos involucrados, efectuar predicciones de comportamiento y formular soluciones técnicas optimizadas. El artículo ilustra el potencial del paradigma de procesos THQM acoplados como estructura conceptual para el estudio de fenómenos ambientales y energéticos complejos. En la clausura se exponen las actuaciones de I+D+I requeridas para la implementación del paradigma THQM como referente de la investigación científica especializada en geotecnia ambiental y energética en Colombia.

Palabras clave: geotecnia, medio ambiente, política científica

Abstract

The paper deals with the impact of environmental and energy challenges of modern society on the science policy in geotechnical engineering. Among other, these challenges include projects involving CO₂ storage in deep geologic formations and nuclear waste decommissioning. The discussion premise is that classic geomechanics is capable to describe most relevant aspects of these problems; nevertheless, it cannot be use to address the constitutive and numerical modeling of main involved

processes, perform behavioural predictions and develop optimized technical solutions. The paper illustrates the potential of the paradigm of coupled THCM processes as framework to study complex environmental and energetic phenomena. At closure R+D+I actions required for implementing the THCM paradigm as a referent for research in environmental and energy geotechnology in Colombia are presented.

Keywords: geotechnical engineering, environment, scientific policy

Información y caracterización del tráfico vehicular usando visión por computador

Alejandro Forero Guzmán, Julián Armando Quiroga Sepúlveda,
Carlos Alberto Parra Rodríguez y César Leonardo Niño Barrera
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)

Resumen

En este documento se presenta una breve reseña de las fortalezas técnicas y de la plataforma tecnológica en el área de visión por computador, aplicada a la caracterización del tráfico urbano, que se ha desarrollado en el Departamento de Ingeniería Electrónica de la Pontificia Universidad Javeriana en los últimos 5 años. En particular, los proyectos ejecutados demuestran la competencia técnica y la aplicabilidad de las tecnologías

propietarias al contexto del tráfico urbano de la ciudad de Bogotá. Se presentan los trabajos realizados en: aforos vehicular (conteo de vehículos y estimación de velocidad), detección e identificación de placas, detección de peatones aislados y grupos de peatones, estimación de peatones en un grupo de peatones, y la estimación de distancia entre peatones y vehículos.

Palabras clave: tráfico vehicular, visión por computador

Abstract

This document provides a brief overview of the technical strengths and technology platform in the area of computer vision, applied to the characterization of urban traffic, which has developed in the Department of Electronic Engineering of the Pontificia Universidad Javeriana the past 5 years. In particular, the projects implemented demonstrate the applicability expertise and proprietary

technologies to the context of urban traffic in the city of Bogotá. We present work in: acquisition of vehicular traffic variables (count vehicles and estimate the average speed), detection and identification plates, isolated pedestrian detection and pedestrian groups, estimation of pedestrians in a group of pedestrians, and the estimated distance between pedestrians and vehicles.

Keywords: urban traffic, computer vision

Interdisciplinariedad y transversalidad de la investigación en ingeniería. Caso de éxito: Engineer+

Carlos Armando López Solano y Jhon Francined Herrera Cubides
Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá (Colombia)

Resumen

Traspasar los límites tradicionales de las disciplinas académicas es hoy en día necesario para el desarrollo de nuevas tecnologías y para promover la innovación en diversas áreas de la industria. Es así como surgen nuevos métodos y enfoques que permiten dar solución a los problemas que se presentan en nuestra sociedad. En el campo de la ingeniería, las diversas áreas que la componen, tienden actualmente hacia la integración de teorías, métodos y herramientas, con el fin de obtener una visión multidimensional de los problemas y necesidades que se quieren cubrir, permitiendo a la investigación múltiples perspectivas.

En nuestro caso, la investigación desarrollada en el proyecto Engineer+, busca promover el uso de herramientas como las redes sociales, los lenguajes de propósito específico y los métodos numéricos (todas ellas basadas en la ingeniería de software, la ingeniería de sistemas y la tecnología en informática), para el desarrollo de una herramienta orientada a la web que facilite el trabajo de recopilar y distribuir conocimiento, realizar cálculos y generar diagnósticos en el área de la ingeniería

civil. Engineer+ no es un proyecto común de software, es uno de los muchos ejemplos de la investigación basada en la interdisciplinariedad, en donde la ingeniería de sistemas y las tecnologías informáticas, como la computación en nube y los lenguajes de propósito específico, permiten dar un nuevo enfoque a la solución de problemas en otras áreas de conocimiento, en este caso, en el área de la ingeniería civil.

En este artículo, se plantea cómo los procesos de investigación pueden (y deben) ser transversales a todos los niveles de formulación, al utilizar dos o más áreas de conocimiento para dar solución a un problema o cubrir una necesidad de la sociedad, permitiendo a los estudiantes participantes tener una visión más holística de la aplicación de sus conocimientos en procesos investigativos, como pueden participar más activamente en esos procesos aceptando y asimilando diversos enfoques que otras áreas académicas ofrecen. Finalmente, se presenta como ejemplo de investigación interdisciplinaria el proyecto Engineer+, explicando las diversas necesidades cubiertas por las áreas de conocimiento aplicadas.

Palabras clave: interdisciplinariedad, investigación, ingeniería de sistemas, ingeniería civil, ingeniería de software, transversalidad

Abstract

Go beyond the traditional boundaries of academic disciplines is now necessary for the development of new technologies and to promote innovation in different areas of industry. Thus there are new methods and approaches that allow solving problems that arise in our society. In the field of engineering and its different areas, there is a tendency toward the integration of theories, methods and tools in order to obtain a multidimensional view of the problems and needs they want to cover, allowing multiple perspectives research .

In our case, the research undertaken in the project Engineer+, aims to promote the use of tools like social networks, specific purpose language and numerical methods (all based on software engineering, systems engineering and technology computer) for the development of a web-oriented tool to facilitate the work of collecting and distributing knowledge, perform calculations and produce diagnostics in the area of civil engineering. Engineer+ is not a common software project, it is one of many examples of research based on interdisciplinarity, where

the systems engineering and information technologies, such as cloud computing and specific purpose languages, enabling new approach to solving problems in other areas of knowledge, in this case, in the area of civil engineering.

This article considers how research processes can (and should) be development across all levels, using two or more areas of knowledge to solve a problem in society,

enabling students have a more holistic view of the application of their knowledge in investigative processes, they can participate more actively in these processes by accepting and assimilating various approaches that offer other academic areas. Finally, we present an example of interdisciplinary research called Engineer +, explaining the different needs covered by the areas of knowledge.

Keywords: interdisciplinary, research, systems engineering, civil engineering, software engineering, transversality

Investigación aplicada en ingeniería para el desarrollo de dispositivos de entrenamiento en el área de la salud

Mauricio Arias Correa, Edison Valencia Díaz y Javier García Murillo
Escuela de Ingeniería de Antioquia - Universidad CES,
Envigado (Colombia)

Resumen

En la formación de médicos y veterinarios, es de gran importancia desarrollar habilidades en el manejo de herramientas para intervenciones quirúrgicas, entre ellas la cirugía con la técnica de laparoscopia. Los estudiantes se entrenan con seres vivos, lo cual conlleva a un análisis ético de su formación.

En los últimos años, escuelas de medicina como la del Centro de Estudios de la Salud (CES), han adquirido simuladores de cirugía laparoscópica de nivel tecnológico medio, para entrenar a sus estudiantes de medicina y veterinaria.

El Grupo de Investigación en Ingeniería Biomédica EIA-CES, consciente de la necesidad de particularizar y mejorar las características tecnológicas de los simuladores que ofrecen las casas comerciales, generó

una línea de investigación para fomentar la investigación aplicada en simuladores para entrenamiento médico, denominada: línea de investigación en simuladores biomecatrónicos. El proyecto con el cual la línea inicia trabajos, tiene como objetivo general, desarrollar un simulador de destrezas para procedimientos de cirugía de laparoscopia, basado en procesamiento de video.

Los resultados de investigación de la línea de simuladores biomecatrónicos del grupo GIBEC (EIA-CES), se constituirán a corto plazo, en un aporte tecnológico desde una facultad de ingeniería a una facultad en ciencias de la salud, permitiendo el logro de la misión de la Escuela de Ingeniería de Antioquia y de la Universidad CES, en las áreas del conocimiento donde se inscriben las facultades de ambas instituciones.

Palabras clave: educación basada en experiencia, simuladores para educación, enseñanza orientada al individuo

Abstract

In the labor of training physicians and veterinarians, is very important to develop handling surgery tools skills, in order to perform surgeries with different processes as the laparoscopic technique. Students are developing and learning these procedures with living creatures, which leads to ethical issues of the methodology.

In recent years, medical schools such as the CES University have acquired average technological level laparoscopic surgery simulators to train their students and professionals. The Research Group in Biomedical Engineering EIA-CES (GIBEC) has become aware of the need to specify and enhance the technological characteristics of the simulators that, currently, are being

offered in the commercial houses and had created a line of research to promote applied investigation in medical training simulators, called: Biomechatronics Research Simulators Line. The first part of this project aims to develop video processing based surgery laparoscopic skills.

The results of the Biomechatronics Research Simulators Line will constitute a short-term, technological contribution from an engineering school to a faculty of health sciences, enabling the School of Engineering of Antioquia (EIA) and the CES University to accomplish the mission, in the areas of knowledge where the realms are part of both institutions.

Keywords: education based in experience, simulators for education, individual-oriented education

Diseño y simulación de una prótesis de tobillo por el método de anclaje directo al hueso - osteointegración

Diana Janeth Lancheros Cuesta, Luis Eduardo Pérez Vargas y Oscar Gustavo Vizcaíno Giraldo
Universidad de La Salle, Bogotá (Colombia)

Resumen

La investigación aplicada permite generar efectos en áreas de desarrollo como la automatización, la mecánica y los sistemas de información. El presente artículo muestra los resultados del diseño de una prótesis de tobillo, teniendo en cuenta parámetros antropométricos de la población colombiana entre 15 y 25 años de edad. En el desarrollo del proyecto se realiza la simulación

del comportamiento de la prótesis, teniendo en cuenta el ciclo de la marcha humana, ante la deformación y esfuerzos analizados en programas de simulación, comparándolo con el comportamiento de un tobillo natural. En el diseño de la prótesis se tuvieron en cuenta diferentes materiales bio compatibles para una posterior inserción por el método de osteointegración.

Palabras clave: prótesis, simulación, diseño mecánico, investigación aplicada

Abstract

Applied research can generate effects in development areas such as automation, mechanical and information systems. This paper shows the results of the design of an ankle prosthesis, considering anthropometric parameters of the Colombian population between 15 and 25 years. In develop of the project is done the simulation of

the prosthesis behavior, taking the human gait cycle, to deformation and analyzed efforts in simulation programs, compared with the behavior of a natural ankle. In the design of the prosthesis were considered different bio-compatible materials for further integration by the method of osseointegration.

Keywords: prosthesis, simulation, mechanical design, applied research

Investigación en ingeniería asociada a los planes de ordenamiento territorial

María Fernanda Serrano Guzmán Norma Cristina Solarte Vanegas y Luz Marina Torrado Gómez
Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga (Colombia)

Resumen

Los lineamientos estratégicos señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 definen que para lograr un crecimiento sostenible y competitividad en las regiones se deben reavivar proyectos relacionados con solución a los problemas de vivienda y de infraestructura. En el Plan de Desarrollo Departamental 2008-2011, para el caso de Santander se han trabajado cuatro sistemas estructurantes para el territorio municipal: vial general, servicios públicos, espacio público y áreas de protección. Esta clasificación favorece los componentes general y urbano del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) aplicado para Bucaramanga, propiciando el desarrollo competitivo de las regiones, y por ende del país.

Desde esta perspectiva, es una responsabilidad de los programas de ingeniería civil y ambiental, preparar a sus profesionales en competencias que les permitan formular proyectos que mejoren las condiciones de vida de la población, propendan por la conservación y protección de los recursos naturales y el ambiente y que puedan aportar hacia el desarrollo económico del área de influencia en donde estos proyectos se generan. Por tal razón, al interior de la Facultad de Ingeniería Civil y de Ingeniería Ambiental de la Universidad Pontificia Bolivariana en Bucaramanga se han adelantado proyectos de investigación cuyas líneas de interés apuntan a las temáticas incluidas en el POT.

Palabras clave: POT, investigación, ingeniería

Abstract

The strategic guidelines contained in the National Development Plan NDP 2010-2014 defines that to reach the regional competitiveness it is convenient to work on projects related to solving problems, regarding with building construction and infrastructure. For Santander, it has been defined in the NDP, four structural systems: traffic, public services, public spaces and preserved areas. Those research projects related with Urban Administration

Se cita, por ejemplo, propuestas de investigación significativas como aquella que pretende evaluar el comportamiento del Sistema Integrado de Transporte Masivo SITM (Metrolínea), recientemente implementado en la ciudad, buscando la optimización de la red vial. En cuanto a los servicios públicos, el direccionamiento de las propuestas de investigación se han centrado hacia el aprovechamiento de residuos inertes (industriales y comerciales) para la preparación de concreto y de mezclas asfálticas contribuyendo de este modo hacia la minimización de residuos bien sea a cielo abierto o en sitios debidamente autorizados por la autoridad ambiental competente, pudiendo citarse de manera exitosa el aprovechamiento de escombros y de limalla, siendo ésta última un caso de alianza universidad-empresa. Así mismo, otro tipo de proyectos de investigación adelantados con estudiantes de posgrado han buscado el desarrollo de metodologías que orienten las labores de interventoría y gerencia de proyectos en diferentes ambientes ocupacionales.

En cuanto al espacio público, se han desarrollado propuestas para la planeación de desarrollos urbanísticos en áreas de interés de Santander. Finalmente, en cuanto al sistema de áreas de protección se han planteado diferentes proyectos que han servido a la industria y/o al Estado para la toma de decisiones, destacándose aquellos adelantados con el apoyo de Ecopetrol-ICP y de capital privado.

Plan (UAP) increase the competitive in the region, and therefore the country. According with this, there is a responsibility of the Civil an Environmental Engineering undergraduate programs to prepare their professional with skills that enable them to develop useful projects for the population, considering conservation and protection of natural resources and environment; in that way, future professionals can contribute to economic development

in the area of influence where these projects are built. In the University Pontificia Bolivariana, at Civil Engineering and Environmental Faculty, some projects related with the UAP have been addressed. Regarding with the Integrated Mass Transit BRT, Metrolínea, recently implemented in the city has been proposed a research to evaluate the performance of the BRT, thereby allowing optimization of the BRT.

About public services, the research has been focused towards the use of inert waste (industrial and commercial) with natural aggregates for the preparation of concrete and asphalt mixtures; thus, the work team is contributing

to minimize the disposition of waste, that sometimes are done in open land or in landfills. About that, it was found that debris and swarf are feasible aggregates; both wastes were provided by the industry with a university-industry partnership. Also, other type of researches focuses in the establishment of management methodologies to control a building construction project. On the other hand, about public space, it has been prepared proposals for urban development planning in areas of Santander. Finally, regarding the protected areas, there are some work realized with the collaboration of industry or government agencies, which have received founding from Ecopetrol-ICP and private capital.

Keywords: UAP, research, engineering

La articulación de la investigación formativa a proyectos interdisciplinarios de investigación en ingeniería: una experiencia exitosa

Candelaria Tejada Tovar, Modesto Barrios Fontalvo, Lesly Tejada Benítez y Ángel Villabona Ortiz
Universidad de Cartagena, Cartagena (Colombia)

Resumen

El presente es un proyecto interdisciplinario desarrollado por el grupo GEOMAT del programa de ingeniería civil y el grupo GIPIQ del programa de ingeniería química en la línea de investigación en corrosión, se muestra cómo se puede articular el proceso de formación de los estudiantes a los semilleros y grupos de investigación con el quehacer docente, en el área de investigación. La estrategia que se presenta, articula el desarrollo de un macroproyecto docente con subproyectos desarrollados desde los semilleros de investigación.

El proyecto de investigación del semillero ganó una financiación en convocatoria realizada por la Universidad de Cartagena, por un monto de cinco millones de pesos. El proyecto tiene como objeto principal evaluar el comportamiento al ataque de la corrosión ocasionada por el sulfato de sodio (NaSO_4) y el cloruro de sodio (NaCl) en estructuras de hormigón armado presentes en ambientes marinos, con este proyecto se busca evaluar la velocidad y el grado de corrosión del hormigón armado mediante

la clasificación por examen ocular de los desperfectos sufridos por las probetas, midiendo las variaciones de longitud y de volumen y midiendo los principales parámetros electroquímicos que caracterizan al proceso de corrosión del acero en el hormigón (potencial de corrosión (E_{corr}), resistencia a la polarización (R_p) y resistividad eléctrica del hormigón (r)).

Lo más importante de resaltar en esta experiencia pedagógica, es que los estudiantes se motivan a investigar y a incorporar la investigación en sus procesos de formación, además que dos de ellos ya se proyectaron en desarrollar tesis de grado en el tema. De otra parte los estudiantes pueden gozar durante un año de la exoneración del pago de matrícula como incentivo establecido por la Universidad. Mostrar esta experiencia sirve de ejemplo a otros programas de ingeniería de cómo desarrollar proyectos de investigación formativa, articulado a los grupos y semilleros de investigación.

Palabras clave: investigación formativa, trabajo interdisciplinario, corrosión

Abstract

This is an interdisciplinary project developed by the Geomatics civil engineering program and the group GIPIQ chemical engineering program in the research on corrosion, it shows how it is possible to articulate the process of training of students, seed and research groups with the task of teaching, research in the area. The strategy presented, articulates the development of a larger project with subprojects teaching developed from the seed research. The research project won seed funding in the solicitation issued by the University of Cartagena, in the amount of five million pesos.

The project aims to evaluate the behavior leading to corrosion attack caused by sodium sulfate (NaSO_4) and

sodium chloride (NaCl) in reinforced concrete structures present in marine environments, this project is to evaluate the speed and the degree of corrosion of concrete by staging visual examination of the damage sustained by the specimens, measuring variations in length and volume and measuring the main parameters that characterize the electrochemical corrosion of steel in concrete (corrosion potential (E_{corr}), polarization resistance (R_p) and electrical resistivity of concrete (r)).

The most important thing to highlight in this pedagogical experience is that students are motivated to research and incorporate research into their formation processes, as well as two of them and were projected to develop these

on the subject. On the other hand, students can enjoy a year of exemption from registration as an incentive provided by the university. To show this experience serves

as an example to other engineering programs how to develop formative research projects, linked to research groups.

Keywords: formative research, interdisciplinary work, corrosion

La presencia de la visión sistémica en la gestión universitaria

César Jaramillo Naranjo y Laura Angélica Mejía Ospina
Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira (Colombia)

Resumen

Este artículo contiene los resultados de un proceso de investigación: documental, etnográfica, cuantitativa y cualitativa, desarrollado durante los últimos cinco años dentro de GEIO (Grupo en la Enseñanza de la Investigación de Operaciones). Inicialmente, se justifica la transición metodológica desde el decadente mundo mecanicista, *hard* y reduccionista hacia el moderno mundo sistémico, *soft* y constructivista. Luego se ilustran y analizan algunos de los eventos presentes en el modelo de proceso de funcionamiento de la universidad como eslabón fundamental del devenir científico y social de la humanidad. También se gestionan conocimientos relacionados con un ciclo realimentado general: el mundo, la visión de ese mundo, la universidad, el egresado y su participación en ese mundo. Seguidamente se presenta un análisis más profundo de algunas de las transiciones

y resultados presentes en ese ciclo realimentado general. Este análisis incluye la formulación de modelos sistémicos particulares, identificados dentro de la investigación y la mención de la percepción de algunas autoridades sobre temas definitorios de esas transiciones. Durante esta parte se mencionan casos reales de actuación de las dinámicas asociadas con el comportamiento de estas transiciones, tales como la observación de arquetipos sistémicos, por ejemplo: desplazamiento de la carga, y tragedia de los comunes. Durante todo el trabajo se ilustra profusamente los temas con diagramas causa-efecto y con diagramas de sistemas dinámicos. Finalmente, se mencionan investigaciones nacionales sobre algunos de los aspectos presentes en el modelo general y se proponen algunas conclusiones.

Palabras clave: enfoque sistémico, sistemas dinámicos, competitividad

Abstract

This paper contents a research process results: documental, ethnographic, quantitative and qualitative, developed during last five years inside GEIO, (Operations Research Teaching Group). Initially methodological transition is justified, since mechanic world, (hard and reductionist), through systemic modern world, (soft and constructivist). Then some current events in the University process as an important part of scientist and social humanity are shown and analyzed. Also there is knowledge management related to a general feedback loop: world, world's vision, university, graduate and their participation in that world. Subsequently this paper shows

a complex analysis of some transitions and particular current results, identified inside the researching, and some authorities' perceptions about important themes of these transitions are mentioned. During this part of the text we talk about dynamic systems actuations real cases related to transitions' behaviors, System Archetypes: Tragedy of commons and shifting the burden. During whole this work we show the topics through causal loop diagrams and Forrester diagrams. Finally we mentioned national research in some variables presents in our general model and we show some conclusions.

Keywords: systemic approach, dynamic systems, competitiveness

Libro de lúdicas como guía para facilitar el aprendizaje

Ever Ángel Fuentes Rojas, Luis Enrique Rojas Silva y Jorge Luis Sandoval Vásquez
Universidad Libre, Bogotá (Colombia)

Resumen

Los constantes cambios que trae consigo la globalización, generan en la academia el reto de asumir niveles de responsabilidad elevados en la formación competitiva de los estudiantes; en este caso los futuros ingenieros industriales que requieren un equilibrio entre el manejo conceptual y práctico de las líneas operativas, logísticas y de producción, exigencias comunes del mercado mundial. En este proceso, las lúdicas se han convertido en una de las herramientas utilizadas con mayor frecuencia en las universidades debido a la facilidad que tienen estos métodos prácticos, para escalar las problemáticas de competitividad que presenta la industria actual.

En términos generales el problema radica en que los estudiantes universitarios presentan dificultad en el entendimiento de conceptos básicos de algunas líneas de la Ingeniería Industrial como lo son la operativa, logística y producción. Como alternativa de solución se decide realizar una serie lúdicas para éstos temas, las cuales fueron presentadas en diferentes encuentros de la comunidad GEIO, (Grupo creador de las lúdicas en el

aprendizaje) y en donde se contó con la participación de estudiantes de diferentes universidades del país, razón por la cual el Semillero de Investigación SAIOP de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre en Bogotá, decidió compilar más de 10 lúdicas desarrolladas en un período de dos años en un texto y presentárselas a la academia en general, de manera que se conviertan en una guía para aquellos que desean utilizar las lúdicas como método de aprendizaje, con un valor agregado: el análisis del impacto de estas actividades en la generación del conocimiento de los estudiantes que han desarrollado las lúdicas, que les dé la libertad de pensar, de crear y de transformar ese conocimiento en acciones concretas.

Como resultado de la investigación se tiene que la mayoría de participantes han logrado superar sus dificultades en estos temas de ingeniería, además se genera un ambiente motivador lo que facilita aún más el aprendizaje. Por otro lado, se cuenta con una herramienta que permite dar solución a problemas de atención y comprensión en las aulas.

Palabras clave: Libro de lúdicas, lúdicas, aprendizaje en ingeniería

Abstract

The constant changes caused by globalization generate in academy challenge to assume high responsibility levels in competitive formation of students, in this case the future industrial engineers who require a balance between conceptual and practice management of the operative, logistic and production lines, common requirements of world market. In this process, engineering playful have become in one of the most used tools in universities due to facility that this practice methods have to escalate problems of competitiveness that has the industry today.

In general, the problem is that college students have difficulty in learning of basic concepts of some industrial

engineering line as operative, logistic and production. As an alternative of solution playful is created for this topics which were presented in different meetings of GEIO community (Operator group of playful in the learning) and where took place students of several universities of the country reason why the hotbed of research SAIOP original of engineering faculty of the Universidad Libre in Bogotá decides to compile more than 10 playful developed in a period of two years and present it to the academy, with the objective that it will become in a guide for teachers who want to use it as a learning method with value added which is the analysis of the impact of this activities in knowledge creation of students who have

participated in playful and give them the freedom to think, create and transform that knowledge into action.

The research result is that most participant shave overcome their difficulties in these areas of engineering,

also generates a motivating environment which facilitates further learning. On the other hand it has a tool to solve problems of attention and understanding in the classroom.

Keywords: playful book, playful, engineering learning

Metodología para la transferencia de conocimientos en el diseño de sistemas digitales

Carlos I. Camargo Bareño

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia)

Resumen

Los canales tradicionales para la transferencia tecnológica en el área del diseño de sistemas embebidos no han sido exitosos en los países en vía de desarrollo donde la plataforma tecnológica no está lo suficientemente desarrollada para absorber esta nueva tecnología, esto debido a la escasa transferencia de conocimiento que pueda ser utilizado para generación de productos

locales. Este artículo presenta una metodología para la transferencia tecnológica en el diseño de sistemas basada en el conocimiento como bien común, el movimiento de software libre y un concepto nuevo desarrollado en conjunto con un grupo de desarrolladores *hardware* y *software*: *el hardware copyleft*.

Palabras clave: sistemas embebidos, educación en ingeniería, *hardware copyleft*, transferencia tecnológica

Abstract

Traditional channels for technology transfer in embedded system design have not been successful in developing countries where the technology platform is not sufficiently developed to absorb this technology; this due to poor knowledge transfer can be used for generation

of local products. This article presents a methodology for technology transfer in digital system design based in the knowledge as a common, free software movement and a new concept developed in conjunction with a group of hardware and software developers: the hardware copyleft.

Keywords: embedded systems, engineering education, copyleft hardware, technology transfer

Observatorio de movilidad vial: resultados de investigación, innovación y desarrollo

José Alfredo Jaramillo Villegas, Jorge Alexander Aguirre Ruiz y Ramiro Andrés Barrios Valencia
Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira (Colombia)

Resumen

El Observatorio de Movilidad Vial (OMV) es un proyecto desarrollado por el Grupo de Investigación Sirius de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) en colaboración con el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, con el objetivo de administrar mediante el uso de tecnologías de vanguardia, las variables del tráfico más relevantes de la ciudad.

La implementación se dividió en cinco partes fundamentales: un controlador de tráfico diseñado sobre una tarjeta de desarrollo FPGA, un sistema de medición de variables de tráfico basado en estrategias de visión por computador, un sistema de comunicación en tiempo real entre los diferentes elementos del sistema (elementos de campo y central de monitoreo), un sistema de información geográfica (SIG) capaz de recibir y almacenar toda la información relativa al estado actual de todos

los elementos geo-referenciados del sistema vial, y finalmente, un sistema de visualización que identifica el estado del tráfico en tiempo real, los históricos de las variables medidas y el video de las intersecciones monitoreadas.

Como resultados del proyecto OMV se destaca la implantación de un prototipo de central de monitoreo del tráfico en tiempo real ubicado en la UTP, el desarrollo de tres tesis de pregrado en ingeniería, una tesis de posgrado en instrumentación física y la creación de una empresa Speen-off derivada del diseño y la implementación de controladores del tráfico.

Los alcances y objetivos del proyecto OMV se enmarcaron en la propuesta presentada durante la Reunión Nacional ACOFI y Expoingeniería 2009.

Palabras clave: controlador de tráfico, FPGA, geo-referencia, intersecciones, monitoreo, prototipo, sistema vial, SIG, variables del tráfico

Abstract

Mobility Observatory Road (OMV) is a project developed by the Sirius Research Group of the Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) in collaboration with the Administrative Department of Science, Technology and Innovation from Colombia (Colciencias), in order to manage the most important variables of traffic in the city using advanced technologies.

The implementation was divided into five main parts: a traffic controller designed on a FPGA development board, a system for measuring traffic variables strategies based on computer vision, a real-time communication between the different elements of the system (central field elements and monitoring), a geographic information system (GIS) capable of receiving and storing all information concerning

the current status of all geo-referenced elements of the road system, and finally, a display system that identifies traffic conditions in real time, historical variables measured and monitored intersections video.

OMV as project results highlight the prototype implementation of a central monitoring real-time traffic located in the UTP, the development of three undergraduate thesis in engineering, a postgraduate thesis in physics instrumentation and startups an Speen-off resulting from design and implementation of traffic controllers.

The scope and objectives of the project OMV were part of the proposal presented at the Reunion Nacional y Expoingenieria ACOFI 2009.

Keywords: traffic controller, FPGA, geo-reference, intersections, monitoring, prototype, highway system, GIS, traffic variables

Physilab “laboratorio remoto y virtual para la enseñanza del física” estudio previo de competencias

Juan Carlos Henao López y James Andrés Barrera Moncada
Universidad Católica de Pereira, Pereira (Colombia)

Luis Fernando Mulcúe
Universidad Católica de Manizales, Manizales (Colombia)

Carlos Alberto Rodríguez Ortiz
Universidad de Medellín, Medellín (Colombia)

Resumen

Es cada vez más frecuente que los estudiantes de pregrado en ingeniería, tecnología y física de muchas universidades del país, tengan deficiencias conceptuales, modelos explicativos inapropiados para el nivel de desarrollo de pensamiento y nivel formacional, procesos mentales solo en el ámbito interpretativo con tímidas aproximaciones a pensamiento inferencial y pensamiento crítico, lo que dificulta enormemente el desarrollo de competencia adecuadas en los cursos de física.

Buscando solucionar estas dificultades se generó el proyecto de investigación Physilab “Laboratorio remoto y virtual para la enseñanza de la Física” proyecto en curso desarrollado por las universidades Católica de Pereira y Católica de Manizales en asocio con la Universidad de

Medellín que busca desarrollar el primer laboratorio remoto y virtual para la enseñanza de la Física a nivel universitario en Colombia y que pueda beneficiar también a la básica secundaria. Este proyecto es patrocinado por el Ministerio de Educación Nacional a través de RENATA.

En esta ponencia se pretenden dar a conocer los resultados obtenidos en la primera fase, fase de diagnóstico que busca dar una mirada a los desempeños y niveles de desempeño en Física y propiamente en la parte inicial que es la mecánica clásica, de los estudiantes de las tres universidades involucradas para diversos programas de formación con especial atención a las ingenierías y tecnologías, así como la estructura y diseño de Physilab.

Palabras clave: laboratorio, física, virtualidad, ambientes remotos, RENATA

Abstract

Is more common each time for undergraduate students in engineering as well as Technology and Physics, in many Colombian universities, to have conceptual deficiencies inappropriate explaining models according to their thought and forming level, mental processes related just to the interpretative aspect with a timid approach to inferential and critical thinking, which enormously makes it difficult to develop adequate competences within the Physics courses. In order to solve those difficulties, a research project called Physilab “Remote and virtual laboratory for the teaching of Physics” has been proposed.

The project has been developed by Universidad Católica de Pereira and Universidad Católica de Manizales, associated with Universidad de Medellín; it aims to develop the first remote and virtual laboratory for the teaching of Physics at a University level in Colombia searching a benefit for the secondary level too. The project is sponsored by The Colombian Education Ministry through the network called RENATA.

This paper presents the results obtained from the first diagnosis phase, whose objective is to present an

overview based on the results and performance levels especially in the basic parte which considers the Classical Mechanics. The study has been piloted with students from the three universities involved in the process, and for

different programs focusing specially in engineering and technology programs as well as the structure and design of the Physilab laboratory.

Keywords: laboratory, Physics, virtuality, remote environments, RENATA

PMI como soporte en el diseño e implementación del laboratorio de control de calidad del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de Santander UDES

Jeyson Espinoza León y Camilo Bautista Monsalve
Universidad de Santander, Bucaramanga (Colombia)

Resumen

El laboratorio de control de calidad del programa académico de Ingeniería Industrial de la UDES, estructurado en su diseño bajo la metodología PMI (Project Management Institute) contribuye al desarrollo e innovación tecnológica en cuanto al factor investigativo y la proyección empresarial, en una de las áreas más importantes de la gestión de procesos, como es la calidad; entre los elementos que caracterizan el proyecto se destacan la aplicación y gestión avanzada de procesos del conocimiento para la formación de profesionales competentes, orientados hacia la generación de alternativas de solución a los problemas del ámbito regional bajo el marco de la globalización.

El objetivo global de esta iniciativa es equipar un moderno laboratorio de control de calidad industrial, con la adecuada infraestructura organizativa, recursos humanos idóneos, recursos tecnológicos y sistemas de entrenamiento, enfocados al desarrollo de competencias de los estudiantes de ingeniería industrial y afines, en el área del control estadístico de procesos y sistemas de gestión de calidad; orientados a brindar servicios y asesoramiento técnico a la industria.

A través de este proyecto se cumple con los parámetros establecidos en uno de los planes estratégicos del PEI de la UDES; contribuyendo a la innovación tecnológica mediante el estudio, planeación y diseño del laboratorio de control de la calidad, basado en módulos para la integración de tecnologías, con el fin de realizar prácticas usando componentes reales de la industria (sistemas, instrumentación y software) en conjunto con las tecnologías emergentes.

El proceso de formalización del proyecto incluye una serie de fases que consisten en: recolección de la información, análisis y depuración de la información; elaboración y preparación de la propuesta; revisión por parte de la vicerrectoría académica y la aprobación y/o rechazo.

La estructuración como un sistema dinámico que ofrece la metodología PMI, permite en forma efectiva el desarrollo del proyecto y afianza, en términos de gestión, las actividades y labores de implementación, con el objetivo de generar impacto en los procesos de mejoramiento continuo en las empresa de la región mediante la asesoría y consultoría a nivel de control estadístico de procesos en la cadena de abastecimiento y valor.

Palabras clave: control de la calidad, PMI (Project Management Institute), PMBOK, laboratorio, dinámica, innovación tecnológica

Abstract

The quality control laboratory from the UDES Industrial Engineering Academic program, designed by the PMI (Project Management Institute) methodology, contributes to the development and technological innovation of the research factor and the business projection, in one of the most important areas of the processes management, which is the quality. The application and advanced management of knowledge for the formation of competent professionals are stood up among the important elements that are included in this project. These elements

are designed to the generate solution alternatives for the regional problems, under the framework of globalization. The global goal of this project is to equip a modern laboratory of industrial quality control with the necessary organized infrastructure, suitable human resources, technological resources and training systems. Engineering students and other similar students will be able to develop skills in the quality factor systems and the processes statistical control area. They will be guided to offer services and technical advice to the industry.

The established parameters from one of the UDES PEI strategic plans are accomplished through this project; contributing to the technological innovation by means of the study, planning, and design of the quality control laboratory, which is based on modules that will integrate technologies. This will be done in order to do practices, using real components from the industry (systems, instrumentation and software) with emerging technologies.

The process to legalize this project includes some phases that consist of the collection, analysis and refining of the

information; elaboration and preparation of the offer, and its examination, approval or turn down by the academic vice-rector.

The structuring, as a dynamic system that offers the PMI methodology, allows the effective development of the project. It also consolidates, as for the management, the implementation activities and works, aimed to generate impact on the continuous improving of the processes in the region's enterprises. To accomplish this, there will be consultancy concerning the statistical control of processes in the value and supply line.

Keywords: quality control, PMI (Project Management Institute), PMBOK, laboratory, dynamic, technological innovation

Procedimientos para seguridad en sistemas de información para Mipymes implementados en bases de datos MySQL

Luis Carlos Revelo Tovar, Liliana Ayala Guastumal y Ricardo Javier Hernández Revelo
Institución Universitaria CESMAG, Pasto (Colombia)

Francisco Nicolás Solarte Solarte
Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Pasto (Colombia)

Resumen

Dentro de los procedimientos de auditoría más aplicados para la seguridad de bases de datos está la tradicional, basada en revisar los permisos y privilegios de los usuarios del sistema, y una alternativa que es la aplicación del proceso de análisis de riesgos, el diseño y la aplicación de checklist, el estándar CobiT donde se identifican y definen los objetivos de control, y las técnicas de control.

Cada objetivo de control puede llevarse a cabo mediante la aplicación de varias técnicas y controles de tipo preventivo, detectivo y correctivo. Para la aplicación de cada una de las técnicas mediante controles, se diseñan unas pruebas de cumplimiento y sustantivas donde cada una de ellas tiene una función específica.

Dentro del estándar CoBiT se definen los dominios, procesos y objetivos de control, y los controles pueden ser generales que aseguran al sistema de información y el sistema operativo, y procedimientos específicos que se aplican directamente a la base de datos denominada arquitectura de información.

Para definir la seguridad de bases de datos se deben especificar primero los dominios, procesos y objetivos de control dentro de CoBiT, posteriormente se realiza un plan de auditoría incluyendo procedimientos, técnicas e instrumentos para saber el estado actual del sistema, luego se identifican los riesgos y causas que los

ocasionan, por último, se procede a buscar las soluciones apropiadas para la protección para cada uno de los riesgos identificados.

Los controles y técnicas para la protección de bases de datos se aplican a cada una de las causas de los riesgos identificadas y documentadas, cada uno de los procedimientos definidos para los tipos de control generales y específicos, se identifica, se hace la descripción del control y el procedimiento de cómo se debe implementar dichos controles.

Los controles generales y procedimientos cubren aspectos tales como: definición de un plan estratégico de tecnología de información, esquema de clasificación de los datos, minimización de requerimientos de continuidad de tecnologías de información, centro de cómputo y hardware de respaldo, protección de funciones de seguridad, entre otros.

Los controles específicos cubren aspectos tales como: modelo de la arquitectura de información, niveles de seguridad, configuración de MySQL como servicio de Windows, monitoreo y reporte, manejo de errores, procedimientos de autorización de entrada de datos, integridad de procesamiento de datos, respaldo y restauración, proteger la base de datos MySQL en el servidor, entre otros.

Palabras clave: seguridad, auditoría, procedimientos, MySQL

Abstract

Among the most applied auditing procedures for the security database is based on the traditional review the permits and privileges of system users, and an alternative

is the application of risk analysis process, the design and implementation the checklist, the CobiT standard we identify and define the control objectives and control techniques.

Each control objective can be accomplished by applying various techniques and monitoring of preventive, detective and corrective. For application of each techniques by controls, are designed around compliance and substantive tests where each has a specific function.

Within the COBIT standard defined domains, processes and control objectives and controls may be general to ensure the information system and the operating system and specific procedures that apply directly to the database called information architecture.

To define security database must first specify the domains, processes and control objectives in COBIT, then performed an audit plan including procedures, techniques and tools to know the current status of the system, then identifies risks and causes that cause; finally proceed to seek appropriate solutions for the protection for each of the identified risks.

Controls and techniques for database protection apply to each of the causes of hazards identified and documented

Keywords: security, audit, procedures, MySQL

each of the procedures defined for the types of general and specific control, is identified, it is the description of control and the procedure of how to implement such controls.

General controls and procedures covering aspects such as the definition of a strategic plan for information technology, classification scheme of the data, minimizing requirements for continuity of information technology, data center and hardware support, security protection functions , among others.

The specific controls covering aspects such as model information architecture, security levels, configuring MySQL as a Windows service, monitoring and reporting, error handling, authorization procedures, data entry, data processing integrity, support and restore, protect the MySQL database on the server, among others.

Propuesta metodológica para el desarrollo de programas de formación y desarrollo de competencias a nivel empresarial, con un enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas PBL (Problem-Based Learning)

Consuelo Ruiz Cárdenas

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Sogamoso (Colombia)

Resumen

Este trabajo presenta un ejercicio de investigación aplicada realizada en varias organizaciones y cuyo propósito consiste en establecer una metodología para el establecimiento de planes de formación y desarrollo de competencias, a través del desarrollo de procesos de aprendizaje basado en problemas. El principal objetivo es el diseño de una metodología que garantice la eficacia y

la eficiencia en el diseño e implementación de procesos de formación en las organizaciones. Así como contribuir en el desarrollo de competencias formación y la toma de conciencia de los trabajadores; variables identificadas en el sistema de gestión de calidad, específicamente, las referentes a la Gestión del Recurso Humano, numeral 6.2 de la norma NTC ISO 9001:2008

Palabras clave: aprendizaje, competencias, problemas, formación

Abstract

This paper presents an exercise of applied research conducted in several organizations whose purpose is to establish a methodology for defining training plans for skills development through Problem Based Learning. The main objective is to design a methodology to ensure the effectiveness and efficiency in the design and

implementation of training processes in organizations. As well as to contribute to the development of skills and awareness of employees; variables identified in quality management system, specifically those concerning to human resource management defined by numeral 6.2 of the NTC ISO 9001:2008 standard.

Keywords: skills, problems, learning, training

Selección de la metodología de gestión de proyectos a partir del análisis de propuestas para la gerencia y control de proyectos de software: una invitación para mejorar la calidad del producto

Ricardo Alonso Hurtado Mosquera y Luis Eduardo Peláez Valencia
Universidad Católica de Pereira, Pereira (Colombia)

Resumen

Según recientes estudios de investigación en el sector SI/TI, uno de los factores claves a la hora de analizar las razones de mala calidad del proceso y el producto software, es la inadecuada gestión que se hace del proyecto desde su planeación hasta la liberación de las versiones. La gestión de proyectos es la aplicación de habilidades, conocimientos, herramientas y técnicas para satisfacer los requisitos de un proyecto; constituye por sí misma, una disciplina que propende por la administración y organización de recursos, de tal forma que, la formulación de un proyecto de *software*, para el caso que nos ocupa, pueda ejecutarse en el marco de los alcances establecidos y tiempo y costos definidos.

Vale la pena entonces hacer un alto en el camino y a partir de las técnicas de gestión utilizadas actualmente, analizar y recomendar las más adecuadas para los productores de *software* de Colombia de tal manera que, como se expresa

Palabras clave: gestión de proyectos, gestión de proyectos de *software*, mejoramiento de la calidad del *software*, análisis de propuestas de gestión de *software*

Abstract

According to recent research studies in terms of IS/IT, one of the key factors when analyzing the reasons for poor quality in the software process and product is the inappropriate management during the step of planning and releasing the versions. Project management is the application of abilities, knowledge, tools, and techniques to meet the requirements for a project, and constitutes itself a discipline whose objective is the administration and organization of resources, so that the formulation of a Project software in this case, may be executed considering the scope established, time and cost defined.

It may be meaningful to reflect and from the management techniques used nowadays, analyze and recommend the most suitable for software producers in Colombia so that, the management itself is applied as a discipline and not as

Keywords: project management, software project management, software quality improvement, proposal analysis for software management

en la introducción, la misma gestión sea tratada como una disciplina y no como una actividad o tarea adicional que genera desgaste o distracción.

El trabajo presentado a continuación pretende promover una reflexión a la comunidad de ingenieros que se dedican a la construcción de *software* y que normalmente descuidan, desde su misión, la planeación y administración de cada proyecto. También procura ser una ruta adecuada para quienes no han logrado involucrar la gestión de proyectos como disciplina, de tal manera que se mejore la calidad del proceso y del producto.

La propuesta surge de los resultados del proyecto de investigación titulado Metodología para el aseguramiento de la calidad del *software* para las Pymes de Colombia, liderado por la Universidad Católica de Pereira.

an additional task or activity that generates a waste of time or distraction.

This paper aims to promote a reflection to the community of engineers devoted to software construction and who normally do not pay attention to the planning and administration of each project, considering their mission.

It also tries to be an appropriate route for people who have not been able to involve project management as a discipline, so that the quality of the process and the product may be improved.

The proposal comes from the results of the research project entitled methodology for the assurance of software quality for Pymes in Colombia, leaded the Universidad Católica de Pereira.

Técnicas de enseñanza orientadas al área de programación en ambientes empresariales

Jorge Enrique Otálora Luna, José Arley Correa Salamanca y Luis Arturo Zárate Ayala
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja (Colombia)

Resumen

El proceso de enseñanza de la programación ha sido ampliamente abordado por diferentes investigadores a nivel mundial y regional, muestra de ello son proyectos como Alice de Carnegie Mellon University o el proyecto cupi2 de la Universidad de los Andes; pese a esto, sigue siendo uno de los grandes inconvenientes de los formadores de ingenieros de sistemas.

En una observación realizada en la UPTC se detectó que dentro de cada curso de programación, un bajo porcentaje de estudiantes sobresalen con un nivel de conocimiento profundo. A partir de esta problemática el grupo de Investigación en Ingeniería de Software (GIS), a través de su Semillero de Investigación en Móviles Sabbat (SIMS) busca generar una nueva dinámica en el proceso de aprendizaje de la programación y en el desarrollo de las competencias necesarias para tal fin.

Igualmente, se observó el desempeño de los ingenieros de sistemas egresados dentro de las empresas y se comprobó que su curva de aprendizaje hacia la programación respecto a la que tenían cuando eran estudiantes se incrementó favorablemente, surge la idea de desarrollar e implementar una metodología que simule el ambiente empresarial de un equipo de desarrollo de software, es decir, existen roles para los actores principales del proceso y funciones para cada uno de ellos, que les provee tácitamente la respuestas a muchas de las inquietudes que surgen al desarrollar software, además se incluyó la ayuda de un experto en pedagogía con el fin de identificar las variables pedagógicas que influyen en el proceso y un psicólogo organizacional para identificar las características del ambiente que son propicias para el aprendizaje. Estos actores externos a la carrera son un acompañamiento de grupos de investigación de las escuelas de psicopedagogía y psicología de la UPTC.

Palabras clave: aprendizaje organizacional, coaching, programación

Abstract

The process of programming teaching has been tackled by several researchers worldwide and regional, samples of these are projects as Alice de Carnegie Mellon University or the cupi2 project of Universidad de los Andes. In contrast, this is still one of the biggest problems of engineer system teachers.

In an observation applied in the Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia it was detected that in every single class of programming a little percent of students set apart from the rest with a deep level of knowledge. From this problems, the research group of software engineering through their research promoter in Sabbat mobile devices aims to generate a new dynamic in

learning process of programming and the development of necessary competences for.

Likewise, it was observed the performance of the system engineers graduated into the companies, we can prove that their learning line towards the programming, in relation when they were students, increases favorably. The idea comes up to develop and implement a methodology that simulates the business environment of a team of development of software. It means that there are rolls for the main actors of the process and other rolls for each one of them, which provide them implicitly the answers of lots of questions that emerge while developing software. Also it was necessary the help of an expert on pedagogy

in order to identify the changeable pedagogies which have influence on, and a organizational psychologist who identifies the environment characteristics proper for learning. Those external actors were the help of research

groups form the psychology and educational psychology programs of the Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC).

Palabras clave: coaching, organizational learning, programming

Tecnología para control de acceso y asistencia a las Pymes basado en *software y hardware libre*

Carlos Nelson Henríquez Miranda

Universidad Autónoma del Caribe, Barranquilla (Colombia)

Resumen

En la actualidad los sistemas de control de acceso a las organizaciones son muy costosos para las pequeñas y medianas empresas que pretenden establecer ciertos niveles de seguridad haciendo uso de lo último en tecnología. El control de acceso y asistencia es importante para las organizaciones, sin embargo, la carencia del mismo genera retrasos en las actividades laborales, falta de control y registro de asistencia, molestias en los usuarios o clientes por retrasos en la atención, disminución de la calidad en la prestación de los servicios, entre otros. Por tal motivo, se realizó una investigación aplicada con el fin de producir un sistema parametrizable que permite el control de acceso a las puertas de una empresa, además de llevar el registro de ingreso del personal a través de conexión remota a servidores de autenticación y dispositivos electrónicos de hardware libre.

Los costos de implementar un sistema de control de acceso en el mercado local son bastantes elevados y

estas soluciones son adquiridas únicamente por las grandes organizaciones que necesitan reducir los riesgos en la seguridad (ocasionados por el gran flujo de personal entrante y saliente), automatizar y optimizar sus procesos. Por el contrario, las medianas y pequeñas empresas no pueden costear esta tecnología, perdiéndose de las ventajas que esta trae al poseerse.

El producto desarrollado en la investigación dio una solución económica y de alta calidad, que se basa en tecnología libre (software y hardware) y brinda a las PYMES la oportunidad de satisfacer sus necesidades en cuanto a seguridad de acceso, a un costo razonable. Adicionalmente, el sistema implementado es escalable, ya que admite el crecimiento de la infraestructura, permitiendo añadir otros dispositivos que sean necesarios para mantener el control de acceso en las instalaciones. Por otra parte, fue construido para brindar soluciones configurables a cualquier organización independientemente de su entorno tecnológico.

Palabras clave: control de acceso, hardware libre, software libre, smart card

Abstract

At present, access control systems to organizations are very expensive for small and medium enterprises that aim to establish certain levels of security using the latest technology. Access control and attendance is important for organizations, however, the lack of it causes delays in work activities, lack of control and time attendance record in user inconvenience or delays in customer care, reduced quality in the provision of services, among others. Therefore, applied research was to produce customizable system that allows access control at the gates of a company, as well as keep track of personal income through remote connection to authentication servers and devices free electronic hardware.

The costs of implementing an access control system in the local market are quite high, and these solutions are purchased only by large organizations that need to reduce security risks (caused by the large flow of incoming and outgoing staff), automate and optimize their processes. By contrast, medium and small businesses can not afford this technology, losing the benefits that this brings to the possessed.

The product developed in research gave an economical, high quality, which is based on open technology (software and hardware) and offers SMEs the opportunity to meet their needs for access security concerns, at a

cost reasonable. Additionally, the implemented system is scalable, supporting the growth of infrastructure, allowing you to add other devices necessary to maintain control of access on the premises. On the other hand, was built to provide configurable solutions to any organization regardless of their technological environment.

Keywords: access control, free hardware, free software, smart card

Transformación microbiana del bagazo de caña panelera en azúcares fermentables útiles para la obtención de bioetanol

William Guerrero Salazar y Frank Carlos Vargas Tangüa
Fundación Universitaria de San Gil, San Gil (Colombia)

Resumen

La disponibilidad de bagazo de caña panelera en Colombia se estima alrededor de 200 millones de toneladas y su uso más generalizado es como combustible; aunque se utiliza de forma creciente para cogenerar energía.

Los principales inconvenientes de la utilización del bagazo para la obtención de etanol, se relacionan con bajos rendimientos del proceso y altos costos para desarrollar la tecnología.

La bioingeniería posibilita el uso de microorganismos transformadores de biomasa lignocelulósica como la del bagazo, para reducir la cristalinidad de la misma, disociar el complejo lignina celulosa, aumentar el área superficial y disminuir o eliminar sustancias que interfieran, inhiban o dificulten su hidrólisis y posterior fermentación y así obtener azúcares reductores industrialmente útiles para la producción de bioetanol.

La investigación permitió evaluar la potencialidad del bagazo de caña panelera pretratada con microorganismos endógenos aislados y seleccionados del mismo, para la generación de azúcares fermentables útiles en la producción de etanol. Se probaron once diferentes

cepas bacterianas y siete diferentes cepas de hongos filamentosos en cuatro medios de cultivos en diferentes condiciones con el fin de obtener la mayor fracción solubilizada de los componentes lignocelulósicos presentes. El bagazo se trató en un medio de Fermentación en Estado Sólido con un contenido de humedad del 41,83% a 37°C en consorcio, con una duración de 7 días de pretratamiento. El pretratamiento se realizó con los grupos de cepas mejor adaptadas y compatibles, teniendo como criterio las pruebas cualitativas de Molisch, Fehling y Seliwanoff y las pruebas cuantitativas para azúcares fermentables Multistix GIO con carácter selectivo y Fehling cuantitativo.

Se encontró que la mejor condición para el pretratamiento es a pH de 3,2 y temperatura de 37°C, con concentraciones de inóculo mayores a $2,0 \cdot 10^6$ esporas fúngicas/ml. En estas condiciones se solubilizó el 40,36%, 52% y 99,45 % de la celulosa, hemicelulosa y lignina respectivamente y se generó una concentración de azúcares reductores por prueba de Multistix GIO que se encuentra en un rango entre los 500 mg/ml y 2000 mg/ml. Los datos se validaron estadísticamente con un test de varianza ANOVA y un test de separación de medias de Tukey.

Palabras clave: pretratamiento microbiano, celulosa, hongos lignocelulolíticos

Abstract

The availability of sugarcane bagasse in Colombia is estimated at around 200 million of tons and its use is as fuel, although it is used increasingly for co-generating energy.

The main drawbacks of the use of bagasse for ethanol production, is associated with low yields and high cost process to develop the technology.

Bioengineering allows the use of micro-processors of lignocellulosic biomass such as bagasse, to reduce the

crystallinity of the same, to dissociate the lignin-cellulose complex, increasing the surface area and reduce or eliminate substances that interfere with, inhibit or hinder the hydrolysis and subsequent fermentation, to obtain industrially useful reduced sugars for the production of bioethanol.

The investigation allowed evaluate the potential of sugarcane bagasse pretreated with endogenous microorganisms isolated and selected from it, to generate fermentable sugars useful in the production of ethanol.

isolated and selected from it, to generate fermentable sugars useful in the production of ethanol. We tested eleven different bacterial strains and seven different strains of filamentous fungi in four culture media in different conditions to get the most soluble fraction of lignocellulosic components present. The bagasse was treated in an environment of solid-state fermentation with a moisture content of 41.83% at 37 ° C in a consortium, with duration of 7 days of pretreatment. The pretreatment was performed with groups of the most adapted and compatible strains, taking as a criterion for qualitative tests Molisch, Fehling and Seliwanoff and quantitative

tests to fermentable sugars Multistix G10 with selective and quantitative Fehling.

It was found that the best pretreatment condition is pH 3.2 and 37 ° C, inoculum concentrations of greater than 2.0×10^6 fungal spores / ml. Under these conditions solubilized 40.36%, 52% and 99.45% of cellulose, hemicellulose and lignin, respectively, and generated a concentration of reducing sugars per test Multistix G10 found in a range between 500 mg / ml and 2000 mg / ml. The data was statistically validated with ANOVA test and mean separation test of Tukey.

Keywords: microbial pretreatment, pulp, lignocellulolytic fungi

U2-route: investigación aplicada propiciada por la interacción de comunidades académicas en torno a la ingeniería y sus problemas

Álvaro Ignacio Morales González y Line Yasmin Becerra Sánchez
Universidad Católica de Pereira, Pereira (Colombia)

Jhon Jairo Padilla Aguilar
Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga (Colombia)

Resumen

U2-route (Universal University Route), es un proyecto de investigación desarrollado por la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga y la Universidad Católica de Pereira con el apoyo de Colciencias y RENATA (Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada). Este proyecto surgió como solución al problema existente a nivel tecnológico, académico y de investigación en nuestro país, en lo que respecta a la ausencia de herramientas que permitan el estudio y desarrollo de nuevos protocolos de enrutamiento y de nuevas arquitecturas de enrutadores para Internet. U2-route es una herramienta de pruebas para crear nuevos mecanismos de tratamiento de paquetes para los enrutadores, la cual está conformada por un componente hardware implementado a partir de circuitos digitales basados en FPGAs y un componente software orientado a la web, que permite a la comunidad académica su utilización mediante el acceso a través de RENATA.

U2-route busca consolidarse como herramienta fundamental para apoyar procesos de investigación y docencia en las áreas del software y las telecomunicaciones, proporcionando nuevos medios para facilitar el proceso de aprendizaje y el desarrollo de tecnologías en programas de pregrado y postgrado. También permitirá la interacción entre investigadores al posibilitar compartir los resultados de sus experiencias, lo que contribuirá a la generación de masa crítica en estas disciplinas.

Este artículo expone las diferentes fases del proyecto con los principales logros obtenidos a la fecha, dando a conocer esta importante herramienta ante la comunidad académica e investigativa nacional e internacional, haciendo explícita la enriquecedora experiencia de trabajo entre las comunidades académicas participantes.

Palabras clave: arquitectura de enrutadores, colaboración académica, ingeniería aplicada

Abstract

U2-route (Universal University Route) is a research project developed by the Universidad Pontificia Bolivariana from Bucaramanga and the Universidad Católica de Pereira; it is supported by Colciencias and RENATA (Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada). The project is presented as a solution to the problems related to the technologic, academic and research aspects that our country is facing nowadays, in terms of lack of tools to reach the study and development of new routing protocols and new architectures for internet routing. U2-route is a testing tool designed to create new mechanisms for packet processing in Internet routers. It is composed of two parts: a hardware component implemented from

digital circuits based on FPGAs and a software component oriented to the web, which lets the academic community use it by accessing through the RENATA network.

U2-route aims to be consolidated as a fundamental tool in order to support research and teaching processes in the areas of software and telecommunications, providing new means to facilitate the learning process and technology development in undergraduate and graduate programs. It will also allow interaction with other researchers since it facilitates to share research results and thus, it could generate critical mass on research in several disciplines.

This paper explains the different phases of the project with the main achievements which has been obtained up to date, giving awareness of this important tool to the academic and research community at a national and international level; it explains the enriching work experience between the academic communities involved.

Keywords: router architecture, academic collaboration, applied engineering

Listado de autores 2. Desarrollo de la investigación

Código	Trabajo	Autor / Autores	Entidad	Ciudad	País	e-mail
T2-046	Aplicaciones móviles: un enfoque pedagógico	Jorge Enrique Otalora Luna, Edwin José Hernández Niño, Josué Nicolás Pinzón Villamil	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Tunja	Colombia	jeol69@gmail.com; edwheri123@hotmail.com; jnpinzonv@hotmail.com
T2-023	Centro de Innovación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Caldas, una propuesta para la creación de capital relacional para el desarrollo sostenible de la Región	Carlos Alberto Ruiz Villa, Marcelo López Trujillo, Carlos Eduardo Marulanda	Universidad de Caldas	Manizales	Colombia	carv@ucaldas.edu.co; mlopez@ucaldas.edu.co; carlose@ucaldas.edu.co
T2-055	Desempeño de un colector solar de placa plana en una instalación termosifónica	Emil Hernández Arroyo	Universidad Pontificia Bolivariana	Bucaramanga	Colombia	emil.hernandez@upb.edu.co
T2-017	Diseño del sistema de gestión integral de la calidad para el área de investigación del programa de ingeniería industrial de la UDES, bajo la NTC ISO 9001:2008	Luis Reina Villamizar, Richard Alexander Cuerrero Durán, Mauricio Cala Díaz	Universidad de Santander	Bucaramanga	Colombia	lreina@udes.edu.co; laboratoriovirtual@udes.edu.co; laboratoriovirtual@udes.edu.co
T2-028	El semestre de industria una estrategia en la formación del ingeniero industrial de la Universidad de Antioquia	Eric Castañeda Gómez, Asdrúbal Valencia Giraldo, Luis Fernando Mejía Vélez, Guillermo Restrepo González, Carlos Mario Parra Mesa, Ángel Emilio Muñoz Cardona	Universidad de Antioquia	Medellín	Colombia	industrialmivell@gmail.com; avalen@udea.edu.co; lfmejia@udea.edu.co; grestreg@udea.edu.co; cmparra@udea.edu.co ; angelemil@gmail.com
T2-045	Estrategia para la articulación de la investigación de docentes con los proyectos de aula de los estudiantes	Raynel Alfonso Mendoza Garrido, Angélica Echeávez Duncan	Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco	Cartagena	Colombia	rmendoza@tecnologicocomfenalco.edu.co; aecheavez@tecnologicocomfenalco.edu.co
T2-031	Estudio de la vulnerabilidad sísmica usando el método del índice de vulnerabilidad en viviendas constituidas en el barrio La Paz. Barranquilla-Colombia	José Luis Ahumada Villafañe, Jorge Elías Buzón Ojeda, Nayib Moreno Rodríguez	Corporación Universitaria de la Costa	Barranquilla	Colombia	jahumada4@cuc.edu.co; jbuzon@cuc.edu.co; nmoreno@cuc.edu.co
T2-044	Evaluación de la socavación en el puente del Río Negro tramo Tobía Nimáima mediante el uso de la modelación	Luis Efrén Ayala Rojas	Universidad de la Salle	Bogotá	Colombia	layalar@unisalle.edu.co
T2-008	Formando investigadores en Inteligencia Artificial	Fabio Rueda Caller	Fundación Universitaria de San Gil	San Gil	Colombia	frueda@unisangil.edu.co
T2-012	Indicadores geotécnicos para una política científica renovada	Iván Rafael Berdugo De Moya, Margaret Josefina Dugarte Coll	Universidad del Norte	Barranquilla	Colombia	irberdugo@uninorte.edu.co; mdugarte@uninorte.edu.co
T2-050	Información y caracterización del tráfico vehicular usando visión por computador	Alejandro Forero Guzmán, Julián Armando Quiroga Sepúlveda, Carlos Alberto Parra Rodríguez, César Leonardo Niño B.	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá	Colombia	alejandfo.fo.oro@javeriana.edu.co; quiroga.j@javeriana.edu.co; carlos.parra@javeriana.edu.co; cesar.nino@javeriana.edu.co

Código	Trabajo	Autor / Autores	Entidad	Ciudad	País	e-mail
T2-021	Interdisciplinariedad y transversalidad de la investigación en ingeniería. Caso de éxito: ENGINEER+	Carlos Armando López Solano, Jhon Francined Herrera Cubides	Corporación Universitaria Minuto de Dios	Bogotá	Colombia	clopez@uniminuto.edu; jherrera@uniminuto.edu; jhon.herrera@gmail.com
T2-051	Investigación aplicada en ingeniería para el desarrollo de dispositivos de entrenamiento en el área de la salud	Mauricio Añas Correa, Edison Valencia Díaz, Javier García Murillo	Escuela de Ingeniería de Antioquia	Envigado	Colombia	pfalari@eia.edu.co; pfevalencia@eia.edu.co; javier.garcia.murillo@gmail.com
T2-016	Investigación aplicada: "Diseño y simulación de una prótesis de tobillo por el método de anclaje directo al hueso osteointegración"	Diana Janeth Lancheros Cuesta	Universidad de la Salle	Bogotá	Colombia	diancheros@hotmail.com
T2-006	Investigación en ingeniería asociada a los planes de ordenamiento territorial	María Fernanda Serrano Guzmán, Norma Cristina Solarte Vanegas, Luz Marina Torrado Gómez	Universidad Pontificia Bolivariana	Bucaramanga	Colombia	norma.solarte@upb.edu.co; mariaf.serrano@upb.edu.co; luz.torrado@upb.edu.co
T2-042	La articulación de la investigación formativa a proyectos interdisciplinarios de investigación en ingeniería: una experiencia exitosa	Modesto Barrios, Candelaria Tejada Tovar, Lesly Tejada Benítez, Ángel Villabona Ortiz, Lesly Gómez, Paola Villabona, Deivis Rodríguez, Luis Neil Tejada	Universidad de Cartagena	Cartagena	Colombia	mbarrios63@hotmail.com; candelariatejad@yaho.com; lpbenitez@gmail.com; angelvillabona@yahoo.es; paola_1003@hotmail.com; leslygomez16@hotmail.com; deivisrodriguez@hotmail.com; intejedal@gmail.com
T2-019	La presencia de la visión sistémica en la gestión universitaria	César Jaramillo Naranjo, Laura Angélica Mejía Ospina	Universidad Tecnológica de Pereira	Pereira	Colombia	cejana@utp.edu.co; laanmejia@utp.edu.co
T2-049	Libro de lúdicas como guía para facilitar el aprendizaje	Ever Ángel Fuentes Rojas, Luis Enrique Rojas Silva, Jorge Luis Sandoval Vásquez	Universidad Libre	Bogotá	Colombia	ever.fuentes@gmail.com; lenro82@hotmail.com; jl_0429@hotmail.com
T2-052	Metodología para la transferencia de conocimientos en el diseño de sistemas digitales	Carlos I. Camargo Baraño	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	Colombia	cicamargoba@unmail.edu.co
T2-035	Observatorio de Movilidad Vial (OMV): Resultados en Investigación, Innovación y Desarrollo	José Alfredo Jaramillo Villegas, Ramiro Andrés Barrios Valencia, Jorge Alexander Aguirre Ruiz	Universidad Tecnológica de Pereira	Pereira	Colombia	jj@siirus.utp.edu.co; ramiro@siirus.utp.edu.co; jorge@siirus.utp.edu.co
T2-053	Physilab "Laboratorio Remoto y Virtual para la enseñanza de la Física"	James Andrés Barrera Moncada, Juan Carlos Henao López, Luis Fernando Mulcúe, Carlos Alberto Rodríguez Ortiz	Universidad Católica de Manizales, Universidad de Medellín	Pereira, Manizales, Medellín	Colombia	james.barrera@ucpr.edu.co; juantk_henao@hotmail.com; lmulcuc@ucm.edu.co; carodriguez@udem.edu.co
T2-018	PMI como soporte en el diseño e implementación del laboratorio de control de calidad del programa de ingeniería industrial de la Universidad de Santander UDES	Jeyson Espinoza León, Camilo Bautista Monsalve	Universidad de Santander	Bucaramanga	Colombia	jael_8906@hotmail.com; laboratoriovirtual@udes.edu.co

Código	Trabajo	Autor / Autores	Entidad	Ciudad	País	e-mail
T2-015	Procedimientos para seguridad en sistemas de información para MIPYMES implementados en bases de datos MYSQL	Luis Carlos Revelo Tovar, Lilliana Ayala Cuastumal, Ricardo Javier Hernández Revelo, Francisco Nicolás Solarte Solarte	Institución Universitaria CESMAC, Universidad Nacional Abierta y a Distancia	Pasto	Colombia	lcrevelo@yahoo.com; lianayala@yahoo.com.ar; rhemandez6455@gmail.com; francisco.solarte@unad.edu.co
T2-022	Propuesta metodológica para el desarrollo de programas de Formación y desarrollo de competencias a nivel empresarial, con un enfoque de aprendizaje Basado en Problemas PBL (Project-Based Learning)	Consuelo Ruiz Cárdenas	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Sogamoso	Colombia	consuelo.ruiz@uptc.edu.co
T2-003	Selección de la metodología de gestión de proyectos a partir del análisis de propuestas para la gerencia y control de proyectos de software: una invitación para mejorar la calidad del producto	Ricardo Alonso Hurtado Mosquera, Luis Eduardo Peláez Valencia	Universidad Católica de Pereira	Pereira	Colombia	ricardo.hurtado@ucpr.edu.co; luis.pelaez@ucpr.edu.co
T2-040	Técnicas de enseñanza orientadas al área de programación en ambientes empresariales	Jorge Enrique Otálora Luna, José Arley Correa Salamanca, Luis Arturo Zarate Ayala	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Tunja	Colombia	jeol69@gmail.com; josearleycosa@hotmail.com; luis_arturo_1989@hotmail.com
T2-011	Tecnología para control de acceso y asistencia a las PYMES basado en software y hardware libre	Carlos Henríquez Miranda	Universidad Autónoma del Caribe	Bairranquilla	Colombia	chenriquez@uac.edu.co
T2-004	Transformación microbiana del bagazo de caña panelera en azúcares fermentables útiles para la obtención de bioetanol	William Guerrero Salazar, Frank Carlos Vargas Tangüa	Fundación Universitaria de San Gil	San Gil	Colombia	wguerrero@unisangil.edu.co; fvargas@unisangil.edu.co
T2-002	U2-Route: Investigación aplicada propiciada por la interacción de comunidades académicas en torno a la Ingeniería y sus problemas	Line Yasmin Becerra Sánchez, Álvaro Ignacio Morales González, Jhon Jairo Padilla Aguilar	Universidad Católica de Pereira	Pereira	Colombia	linebecerra@ucpr.edu.co; alvaromorales@ucpr.edu.co; jhon.padilla@upb.edu.co

Reunión Nacional **ACOFI** 2011

Acciones y cambios en las
facultades de ingeniería



Gestión de las facultades de ingeniería

Objetivo:

Estudiar el estado actual de la administración, de los procesos y de las prácticas que desarrollan las facultades de ingeniería para el mejor aprovechamiento de los recursos, desde las siguientes dos dimensiones:

- a. Gestión de los aspectos académicos.
- b. Gestión de los recursos (humanos, físicos, financieros, infraestructura, entre otros).

Carrera profesional, desarrollo académico y estrategias de formación en docencia de los profesores en ingeniería

Jorge Enrique Celis

Universidad Católica de Colombia, Bogotá (Colombia)

Mauricio Duque Escobar

Universidad de los Andes, Bogotá (Colombia)

Resumen

Este artículo presenta una visión sobre el desarrollo académico del profesor en ingeniería que busca superar la dicotomía existente, y cada vez más crítica, entre docencia e investigación, particularmente entre lograr que los estudiantes aprendan y tengan altos desempeños académicos, y publicar en revistas arbitradas. Igualmente, propone criterios para el desarrollo docente del profesor

de ingeniería como una manera de contribuir a la mejora de la calidad de la educación. Este trabajo se sustenta en una revisión de trabajos nacionales e internacionales, en una propuesta para la concepción y diseño de un estatuto de desarrollo académico, y en un trabajo de entrevistas a algunos decanos en el país sobre el desarrollo profesional en docencia.

Palabras clave: desarrollo académico, carrera profesoral, formación en docencia en ingeniería

Abstract

The paper presents a vision of the academic development of engineering professors that seek to overcome the existent but increasingly critical dichotomy between teaching and investigation, especially between students' learning achievements and publishing in referee journals. The paper also proposes criteria for professional development of engineering professors in order to

improve teaching quality in education. The present work is supported by the review of national and international studies on the subject, by a proposition for the conception and design of an academic development protocol, and by a study based on interviews of several Colombian deans concerning the professional development in teaching.

Keywords: academic development, professional development, scholarship

Creación de la Red Colombiana de Revistas de Ingeniería, RCRI

Diana Cristina Ramírez Martínez, Oscar Fernando Castellanos Domínguez, Antonio García Rozo, Paola Estrella, José Luis Villa, Arley Palacios, Eduardo Silva Sánchez y Mauro Callejas Cuervo
Red Colombiana de Revistas de Ingeniería (RCRI)

Resumen

La Red Colombiana de Revistas de Ingeniería (RCRI), surgió en octubre de 2009 a partir de la necesidad de fortalecer los procesos de calidad y visibilidad de las revistas colombianas en este campo del conocimiento, y busca consolidarse como un mecanismo de integración, cooperación y apoyo a la labor editorial. Actualmente pertenecen a esta Red, 35 revistas colombianas, arbitradas en el campo de la ingeniería. Mediante los cuatro encuentros que han tenido los miembros de la Red ha sido posible el intercambio de experiencias y conocimientos, el trabajo en equipo, y el desarrollo de mecanismos para la profesionalización de la labor del editor. Como resultado de esta integración se han logrado: a) Creación de una base de datos de las revistas arbitradas de ingeniería, b) Aumentar el canjes entre revistas, c) Publicar y compartir

los listados de los artículos recibidos y los que están en proceso de evaluación, d) Acuerdo de no retribución económica por evaluación de trabajos, e) Avances para compartir bases de datos de pares evaluadores, f) Realización del Primer Seminario de Editores (Septiembre, 2010), g) Formulación de una postura como Red frente al cambio de sistema de indexación en Colombia. La Red RCRI se ha interesado en el desarrollo de mecanismos de trabajo para la divulgación de conocimiento con criterios de calidad, consientes de la responsabilidad de promover espacios adecuados para la apropiación social y académica del conocimiento en ingeniería. De esta manera, se espera fortalecer el papel de las revistas como herramientas de apoyo a los procesos de investigación de las Facultades de Ingeniería en Colombia.

Palabras clave: redes académicas, rol del editor, revistas científicas, revistas de ingeniería, gestión del conocimiento

Abstract

The Colombian Network of Engineering Journals (CNEJ) was established in October, 2009 as a need to strengthen quality processes and visibility of peer-reviewed engineering Journals in Colombia. The Network claims to be an integration and cooperation mechanism to support editor labor. Nowadays, the Network has 35 Engineering Colombian Journals. The members of the CNEJ have developed four meetings, which have allowed experiences and knowledge exchange, consolidated working groups and created mechanisms for professionalization of editors labor. As results of this integration, the Network has achieved: a) to build a Colombian Engineering Journals

Database, b) To increase exchanges between Journals editors, c) To publish and share articles list and articles in process of evaluation, d) Not economic remuneration for evaluation service, e) Peers databases, f) First Seminar of Engineering Journal Editors, g) A position as Network about the new system of indexation in Colombia. The Network has been interested in to develop mechanisms in order to spread knowledge with quality criteria, has in mind its responsibility of promoting spaces adapted for social and academic appropriation of knowledge in engineering field and to strengthen the journals role as support tools to research processes in Engineering Schools in Colombia.

Keywords: academic networks, editor role, scientific journals, engineering journals, knowledge management

Desarrollo de equipo didáctico para el estudio del comportamiento de la presión dentro del cilindro de un motor térmico alternativo

Javier Mauricio Castellanos Olarte

Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga (Colombia)

Resumen

Los modelos para predecir el comportamiento de un dispositivo tan complejo como el motor de combustión interna, son extremadamente importantes para el estudiante de ingeniería mecánica debido a que ilustran la influencia de varios parámetros en el desempeño del motor y señalan los campos de trabajo para el mejoramiento de la máquina. Por tanto, para el proceso de formación es esencial comparar los resultados de los modelos con el comportamiento real de la máquina en aras de involucrar y sopesar la influencia de todos aquellos parámetros que no se consideraron en el modelo. El objetivo del trabajo presentado es mostrar el desarrollo de un equipo didáctico para el estudio del comportamiento de la presión dentro del cilindro de un motor térmico alternativo. El proceso involucró la adaptación de un motor comercial y su adecuada instrumentación para conseguir no solamente el estudio de las variables de interés sino la integración de equipos de medición y software de uso corriente en las escuelas de ingeniería.

A partir de este marco conceptual básico se configuró un proyecto con el que se conceptualizó y desarrolló

Palabras clave: medios experimentales en ingeniería, gestión equipos de laboratorio

Abstract

Modeling for performance prediction of an inner combustion engine is extremely important for mechanical engineering students, because it illustrates the influence of several parameters on the performance of the motor and points out in the work fields for its improvements. Therefore, for the academic process, it is essential to prove the results of the models within the real behavior of the machine in order to summarize the influence of all these parameters not considered in the model. The objective of this work is to show the development of a didactic work bench for studying the pressure inside the combustion

un banco de pruebas experimental que cumple con las necesidades propias inherentes del área de los motores descritas anteriormente, y a su vez, hace un uso eficiente y transversal de los recursos experimentales al servicio de la docencia. En este orden de ideas, el trabajo realizado muestra cómo la incorporación de instrumentación de uso frecuente en la industria a equipos de laboratorio y la arquitectura abierta de sus componentes, hace que otras áreas de profundización del programa de ingeniería mecánica como la automatización de máquinas y procesos y la de sonido y vibraciones, puedan sacar ventaja de este mismo recurso para la realización de sus propias prácticas experimentales. Con esto, se potencian las fortalezas técnicas desarrolladas en la universidad y se multiplica el impacto de los equipos de laboratorio. Normalmente, los equipos experimentales que se compran en el mercado, no solamente son extremadamente didácticos, sino que al ser cerrados en materia de instrumentación y software, limitan acciones como las presentadas aquí, y no contribuyen a la cohesión del currículo.

chamber in a alternative engine. The process involved adapting a commercial engine and its instrumentation for achieving not only the study of the variables of interest, but also the integration of measurement equipment commonly used in the departments of engineering.

From this concept a starting point was set, so that a project was settle in order to develop a experimental test bench, satisfying the inherent necessities of the area explained above. At the same time, it makes efficient and transversal use of the experimental resources

within teaching. In such a way, this work shows how the incorporation of instrumentation frequently used in industry and an open architecture, makes that other areas within the department of mechanical engineering, such as machine automation and sound and vibration, can take advantage of this situation to develop their areas as well. With this, the technical strengths at the university are

improved, and the impact of lab equipment is multiplied. Normally, experimental equipment found in the market, not only are extremely didactic, but also because they are very closed on instrumentation and software, actions as those presented here are difficult to carry on and do not contribute to curricula cohesion.

Keywords: experimental methods in mechanical engineering, laboratory equipment development

Descripción del modelo de acreditación de los laboratorios de ingeniería de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco bajo la norma ISO 17025

Gina María Mora Arquez, José Manuel González Nowacky
Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Cartagena (Colombia)

Resumen

En la actualidad muchas organizaciones están implementando un sistema de gestión de la calidad basado en la Norma ISO 9001:2008, la cual es aplicable a casi todo tipo de organización independiente del tamaño, clase de producto o actividad de negocio. Los beneficios en la implementación del sistema son evidentes: aumento de la productividad, perfeccionamiento de los procesos, mejora en la capacitación y calificación de los empleados. Esto conlleva a tener un mejor control en las actividades puesto que todos los procedimientos se encuentran documentados, reduciendo así la cantidad de desperdicio y la ineficiencia en el trabajo.

El hecho de obtener una certificación da posicionamiento al laboratorio ya que permite mejorar los aspectos organizacionales, y generar confianza en la prestación de un servicio. Se debe tener en cuenta un aspecto importante: el hecho de certificarse no constituye un

aseguramiento de la calidad respecto a la competencia técnica. Para tener un adecuado sistema de calidad, es necesario implementar la norma técnica pertinente. En este caso la ISO/IEC 17025:2005, la cual además de garantizar la calidad en sus procesos, asegura la competencia técnica en el personal y la trazabilidad de los equipos. Esta da validez a los resultados emitidos por el laboratorio, reduce o desaparece errores en los ensayos, y mejora el proceso técnico, asegurando la confiabilidad de los resultados.

Finalmente, el propósito de esta investigación es dar a conocer la importancia de la implementación de la presente norma en los laboratorios de ingenierías hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, con el fin de obtener mejoras en los procesos y poder ser competitivos frente a otras universidades.

Palabras clave: acreditación, certificación, laboratorio

Abstract

Currently many organizations are implementing a system of management of the quality based on the norm ISO 9001:2008, which is applicable to almost all kinds of organizations independently of size, class of product or activity of business. The benefits in the implementation of the system are evident: increase of the productivity, improvement of the processes, improvement in the training and qualification of the employees. This involves having a better control of the activities since all the procedures are found documented, reducing that way the quantity of waste and the inefficiency in the work.

The fact to obtain a certification gives positioning to the laboratory since permits to improve the organization aspects, to generate confidence in the installment of a service. It should keep in mind an important aspect: in fact to be certified does not constitute a guarantee of the quality regarding the technical normal. In this case the ISO/IEC 17025:2005, which besides guaranteeing the quality in its processes, assures the technical competence in the personnel and the accuracy of the equipments. This gives validity to the results emitted by the laboratory, reduces or disappear faults in the trials, and improves the technical process, assuring the liability of the results.

Finally, the purpose of this investigation is to bring to light the importance of the implementation of the present norm in the laboratories of engineering toward the process of teaching-learning of the students of the

Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, in order to obtain improvements in the processes and to able to be competitive against other universities.

Keywords: accreditation, certification, process, lab, procedure

Elaboración del plan de desarrollo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Caribe a través de una metodología de trabajo participativo

Claudia Zapata Ferreira, Mauricio Márquez Santos, Silvia Vidal Rodríguez y William Arnedo Sarmiento
Universidad Autónoma del Caribe, Barranquilla (Colombia)

Resumen

En el marco de crecimiento y desarrollo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Caribe se concibe su Plan de Desarrollo tomando como guía y norte la visión prospectivista de esta unidad académica. Para lo cual, organiza sus proyectos de crecimiento siguiendo las líneas de visión que proyectan administrativa y académicamente el quehacer de la Facultad. El plan surge del esfuerzo de un trabajo colectivo en el cual participó la comunidad académica, apuntando siempre a construir la excelencia académica a través de brindar una formación integral a estudiantes en actitud crítica permanente, solucionadores de problemas y con los más altos valores éticos y compromiso social. El plan fue elaborado a través de la metodología de trabajo participativo, en el cual se le otorgó presencia a los departamentos, grupos de investigación, profesores y demás colaboradores

de la Facultad. El plan se articula alrededor de los siguientes proyectos: un plan de rediseño curricular que satisfaga necesidades del contexto a través del manejo de la interdisciplinariedad, la integralidad y los nuevos paradigmas de la internacionalización, fortalecimiento de los grupos de investigación para lograr mayor reconocimiento nacional e internacional, incremento de las consultorías y asesorías de soluciones tecnológicas para mejorar la competitividad de las empresas, incremento de la cualificación docente, articulación del pregrado con el postgrado para aumentar el crecimiento de la Facultad, divulgación de los productos de investigación a través de revistas y otras publicaciones, reducir los índices de deserción estudiantil, aumento del número de estudiantes sobresalientes en la prueba Saber Pro y mejoramiento de los procesos de Internacionalización.

Palabras clave: plan de desarrollo, trabajo participativo, interdisciplinariedad, integralidad

Abstract

In the context of the growth and development of the Faculty of Engineering, Universidad Autónoma del Caribe, conceived the development plan taking into account the prospective vision of this academic unit. This Plan organizes its growth projects following the lines of vision projecting the work of the Faculty. The plan is the result from a collective effort in which the academic community participated, aiming to build academic excellence through providing a comprehensive education to students and a critical attitude, problem solvers and to the highest ethical values and social commitment. The plan was developed through the participation working methodology, in which the presence of the departments, research groups, teachers and other staff of the Faculty was very important. The plan

is articulated around the following projects: a Curricular Redesign Plan to meet needs through the analysis of the context from the interdisciplinary of the disciplines and the integration of the new paradigms of globalization, the increasing of the level of the researching groups to achieve greater national and international recognition, the growth of consulting and advisory in technology solutions to improve business competitiveness, increase teacher qualifications, articulation of undergraduate and graduate, dissemination of research products through magazines and other publications, reduce dropout rates, increased number of outstanding students in the SABER PRO test and improving the processes of internationalization of the University in general terms.

Keywords: development plan, participation work, interdisciplinary, integration

Gestión académica para la permanencia en educación superior. Universidad Central - Departamento de Matemáticas

Edel Serrano Iglesias
Universidad Central, Bogotá (Colombia)

Resumen

Como resultado de un ejercicio investigativo orientado a disminuir la deserción académica y el porcentaje de pérdida presentado en las asignaturas ofrecidas, el Departamento de Matemáticas ha implementado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central, un sistema de gestión académica basado en dos elementos:

El primero, es la estructura "objeto competencias" con la cual se articulan los objetos matemáticos a construir,

con las competencias conceptual, operativa y modelativa, entendido su desarrollo como factor de importancia en la permanencia de los estudiantes en programas de Ingeniería y de Ciencias Económicas. Para ello, los objetos matemáticos se construyen desde tres dimensiones, que tienen como indicadores los que se muestran en la siguiente tabla:

	Conceptual	Operativa	Modelativa
Objetos matemáticos de estudio	<p>Articula en red los conceptos de un objeto matemático.</p> <p>Construye argumentos identificando hipótesis y conclusión.</p> <p>Detecta inconsistencias, cuando existen en un argumento.</p>	<p>Actúa sobre símbolos usando de manera adecuada las reglas de transformación.</p> <p>Utiliza herramientas computacionales para plantear y resolver problemas.</p> <p>Analiza datos e infiere la consistencia de las conclusiones</p>	<p>Expresa el conjunto de proposiciones referidas a un objeto o a un sistema :</p> <ul style="list-style-type: none"> • En lenguaje natural • En un diagrama o gráfica • En lenguaje algebraico • En lenguaje computacional

El segundo: la estructuración de un ambiente de aprendizaje, en el que se articulan a la clase presencial escenarios intencionados a acompañar al estudiante, brindando especial atención a los que se encuentran en riesgo académico. El ambiente se regula de manera adaptativa, según los resultados académicos reportados en cada corte. En la clase, se construyen los conceptos y se diseña el material que el estudiante desarrollará en su trabajo independiente. El avance del estudiantes es monitoreado por otro profesor en el espacio de acompañamiento, reforzado en los talleres semanales, en la atención personalizada y en la monitoría realizada a

través de un aula digital, que flexibiliza las condiciones de tiempo y lugar del estudiante.

La estructura "objeto competencia" y el ambiente de aprendizaje han sido desarrollados y validados en proyectos financiados por Colciencias y por el Ministerio de Educación Nacional y han sido presentados en otras IES, dentro del marco de las consultorías que para este fin, fueron contratadas por el MEN a la Universidad Central.

El desarrollo de esta propuesta por más de tres años, registra poblaciones atendidas en los apoyos ofrecidos

por el Departamento, muestra una inversión en los tradicionales porcentajes de aprobación y pérdida en el área de matemáticas en las carreras de Ingeniería y una disminución significativa en las tasas de deserción,

así como, resultados de investigación presentados en diferentes eventos académicos y publicaciones en revistas indexadas

Palabras clave: competencias matemáticas, acompañamiento académico, ambientes de aprendizaje

Abstract

As a result of a research exercise designed to reduce academic desertion and the percentage of loss in the subjects offered, the Department of Mathematics has been implemented in the Faculty of Engineering of the Universidad Central, an academic management system based on two elements:

skills, operational and modeling, understanding its development as a major factor in retaining students in engineering programs and Economic Sciences. To this end, mathematical objects are constructed from three dimensions, which are indicators that are shown in the following table:

The first is the structure "Object - competence" with which mathematical objects are organized to build, conceptual

	Conceptual	Operational	Modeled
Mathematical objects of study	<p>Articulates network concepts of a mathematical object.</p> <p>Builds arguments identifying hypothesis and conclusions.</p> <p>Detects inconsistencies, when they exist in an argument.</p>	<p>Works on symbols, and appropriately using the transformation rules.</p> <p>Computational tools are used to pose and solve problems.</p> <p>Analyzes data and infer the consistency of the findings.</p>	<p>Expresses a set of propositions relating to an object or a system :</p> <ul style="list-style-type: none"> • In natural language • In a chart or graph • In algebraic language • In computer language

The second, the structuring of a learning environment in which to articulate to the class time scenarios intended to accompany students, giving special attention to those who are at academic risk. The atmosphere is adjusted adaptively according to academic results reported in each court. In class, concepts are built and designed the material that students develop in their independent work. The progress of students is monitored by another teacher in accompaniment space, reinforced in weekly workshops, on personal attention and the monitoring practice performed by a digital classroom that relaxes the conditions of time and place of the student.

The structure "Object - competence" and learning environment have been developed and validated in funded projects Colciencias and the Ministry of Education and have been presented at other IES, within the framework of consultancies for this purpose, were recruited by the MEN at the Universidad Central. The development of this proposal for over three years, recorded populations served in the support offered by the Department, shows a reversal in the traditional adoption and loss rates in the area of mathematics in careers in engineering and a significant decrease in rates dropout, as well as research results presented in various academic events and publications in indexed journals.

Keywords: competency math, academic support, learning environment

Gestión tecnológica en programas de ingeniería: modelo para el desarrollo de la capacidad de procesos de docencia, investigación y extensión en programas de ingeniería

Ricardo Llamosa Villalba, Heidi Patricia Camacho Grass, María Rocío Durán, Sandra Patricia Manrique, Darío José Delgado Quintero y Lilia Yarley Estrada Díaz
Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga (Colombia)

Resumen

El documento describe un Marco de Trabajo (MC) para la contratación, desarrollo, gestión y mejora de procesos, productos y servicios integrados, susceptibles de uso en docencia, investigación y extensión de programas de ingeniería. El MC "Modelo de Desarrollo de la Capacidad de Procesos de Ingeniería MDCPI" es un producto de investigación sobre los modelos y estándares de buenas y mejores prácticas de gestión en ingeniería. El MDCPI se puede transferir, desarrollar y establecer, en procesos de formación de ingenieros, a través de acciones de gobierno, en la adquisición de recursos, productos y servicios para los procesos estratégicos, tácticos, logísticos y operativos de una organización. En general, es una estrategia de gestión tecnológica, calidad y conocimiento sobre cultura interna, entorno y gestión de recursos en los diferentes procesos de una organización de educación superior.

El documento contiene dos partes; la primera, introduce el concepto de gestión tecnológica de procesos de tercerización de servicios de formación de ingenieros. Este apartado incluye conceptos esenciales, antecedentes y

logros en la gestión de activos de conocimiento a través de las diferentes áreas de procesos definidas en el modelo, que pueden ser adaptadas y configuradas conforme a la autonomía y las políticas y estrategias de las instituciones educativas. Una explicación de las diferentes rutas para su adopción y uso, en procesos de medición y mejora comparativa (benchmarking), se presenta como una estrategia de innovación y transferencia de tecnología y conocimiento. Finalmente, algunas experiencias reales de gobierno académico usando MDCPI, son evaluadas.

La segunda parte, presenta el MDCPI, como un marco de referencia para estructurar, organizacional y funcionalmente, procesos de dirección, táctica, logística y operaciones de una facultad de ingeniería, considerando, estructuras con procesos multinivel a través de estrategias, herramientas, recursos y personas. Algunos ejemplos prácticos de validación del MDCPI en organizaciones de I + I + D en educación superior y el sector productivo, que han conseguido reconocimientos de clase mundial, son expuestos.

Palabras clave: gestión tecnológica y de conocimiento, facultades de ingeniería, gobernanza

Abstract

The paper describes a framework for the processes acquisition, development, management and improvement of integrated processes, products and services, capable of use in engineering programs teaching-learning, research and transfer. The framework "Capability Development Model of Process Engineering -CDMPI-" is a research product on models and standards of good and best practices in engineering management. The CDMPI can be transferred, developed and established, in the engineering education process, through government

action, in the acquisition of resources, products, processes or services for strategic, tactical, logistical and operational aspects of an organization. In general, it is a technology management, quality and knowledge strategy of internal and environment culture and resource management in the various processes of an organization of higher education.

The paper contains two parts; the first, introduces the concept of process outsourcing/offshoring technology management in engineering education. This section

includes key concepts, background and achievements in the knowledge management assets through the various process areas defined in the model, which can be adapted and configured according to the autonomy and the policies and strategies of educational institutions. An explanation of the different routes for their adoption and use in measuring and improving processes comparative (benchmarking) is presented as a strategy of innovation and transfer strategy of technology and knowledge. Finally, some real experiences of academic governance using CDMPI are evaluated.

The second part presents the CDMPI, as a framework reference for structuring, organizational and functional, the management, tactics, logistics and operations of engineering college processes, considering, multilevel structures with processes through strategies, tools, resources and people. Also some practical examples of CDMPI validation in R + I + D organizations in higher education and the productive sector, which have achieved world class recognition, are exposed.

Keywords: technological and knowledge management, engineering schools, governance

La gestión de la facultad basada en la integración calidad - academia - gerencia del servicio

John Edward Herrera Quintero, Ximena Cifuentes Wchima,
Jairo Montoya López, y Lina Maria Jaramillo
Universidad La Gran Colombia, Armenia (Colombia)

Resumen

El incremento en las relaciones comerciales, el aumento del conocimiento del cliente y la facilidad en las comunicaciones, exige a las organizaciones generar competitividad con el fin de seguir impactando; competitividad que se puede dar a través de diferenciación del producto mediante un servicio de alta calidad.

Por lo anterior, se hace necesario contar con una herramienta que colabore en la gestión de una organización educativa permitiendo leer el dialogo entre

la calidad, academia, procesos y gestión, y bajo su articulación evaluar el servicio educativo; enfocados en los aspectos más relevantes de la gerencia del servicio como son: el cliente (estudiante), la estrategia (políticas), el personal y el sistema (procesos y soportes); y que facilite dirección para asegurar el logro de los objetivos, flexibilidad para adaptarse a los cambios, manejo juicioso del enfoque al servicio y reconocimiento de las oportunidades de mejoramiento.

Palabras clave: gerencia del servicio, cliente, estrategia de servicio

Abstract

The increase in the commercial relations, the increase of the knowledge of the client and the facility of the communications demands the organizations to generate competitiveness with the purpose of continuing hitting, competitiveness that can be given through differentiation of the product by means of a service of high quality.

On regard of the above, one becomes necessary to count on a tool that collaborate to the management of an educative organization allowing to read a dialog between

the high quality, academy, processes and management, and under its joint to evaluate to the educative service; focused in the excellent aspects but of the management of the service as they are: the client (student), the strategy (political), the personnel and the system (processes and supports; and that facilitates direction to assure the profit the objectives, flexibility to adapt to the changes, judicious handling of the approach to the service and recognition of the opportunities of the improvement.

Keywords: management of the service, client, service strategies

Los grupos de conocimiento, estrategia para gestionar currículos de ingeniería pertinentes y de calidad

Lucía Victoria Ospina Cardona

Escuela de Ingeniería de Antioquia, Envigado (Colombia)

Resumen

El análisis de la gestión curricular en una muestra de los programas académicos de ingeniería del país y la revisión de información que provee el observatorio laboral para la educación, ha permitido identificar una problemática común, que se manifiesta en tres momentos claves del proceso curricular: en el perfil del profesional, en la articulación de contenidos y en las prácticas educativas. Se evidenció, con relación al perfil profesional de egreso, la necesidad de lograr una mayor correspondencia con las demandas del sector productivo y con estándares internacionales. Otro aspecto problemático identificado en los currículos se relaciona con la falta de articulación entre los contenidos de las asignaturas, las actividades formativas y evaluativas con las competencias definidas en el perfil. En el nivel más operativo, donde los contenidos se transforman en aprendizaje, en la interacción profesor estudiante se identifica la necesidad de formación pedagógica y en TIC de los profesores. Es evidente que, los problemas enunciados tienen una causa común

que está en relación directa con la falta de una gestión curricular orgánica, integral y sistemática, que engrane dimensiones, niveles y funciones del currículo. En este artículo se busca compartir una buena práctica de gestión curricular, implementada en la Escuela de Ingeniería de Antioquia desde el 2006 con grupos de conocimiento y con líderes pedagógicos y curriculares, práctica que ha permitido establecer relaciones armónicas entre la Escuela y el mundo laboral, entre los objetivos y los contenidos formativos y entre los contenidos y el aprendizaje. El trabajo con grupos de conocimiento calificados y la formación de líderes pedagógicos son la estrategia de gestión curricular que la EIA ha venido implementando para proponer, hacer seguimiento, evaluar y realimentar los diseños curriculares, las dinámicas y las didácticas de aprendizaje en sus programas de pregrado y, que le ha permitido mostrar un impacto social positivo con sus egresados y evidenciar con ello, programas académicos pertinentes y de calidad.

Palabras clave: gestión curricular, grupos de conocimiento, líderes curriculares

Abstract

A general overview of the state of the art of curriculum management in some engineering programs in the country has identified a common problem that manifests itself in three key moments in the curriculum process. In one hand, design of the professional profile of the graduates, in terms of personal and professional skills, does not meet the needs of the productive sector and even less with international standards. Another problematic of the curriculum is reflected in the insufficient linkage relation between the content of courses, training activities, with the competence defined in the profile. In the more

operational level, where the contents are transformed into learning through the interaction teacher - student, reveals the need for pedagogic and TIC for teachers. It is clear that the problems identified have a common cause directly related to the lack of a curriculum management that engages levels and functions of the curriculum. This article aims to share good practice in curriculum management, implemented in the Escuela de Ingeniería de Antioquia from 2006 to curriculum leaders and groups of knowledge that have established functional relationships between the EIA and the workplace. the Knowledge groups are

management strategy curriculum, the EIA implemented to monitor, evaluate and provide feedback curriculum design, teaching learning dynamics which the Escuela

de Ingeniería de Antioquia has shown a positive social impact with its graduates and, thus, demonstrate that its academic programs have a high quality and relevancy.

Keywords: curriculum management, knowledge groups, educational leadership

Metodología para realizar los estudios de justificación, pertinencia, y construcción de los perfiles de formación de un programa, con miras a la actualización curricular y a la obtención de registros calificados

Faver Adrián Amorocho Sepúlveda, Oscar Javier Leal Guerrero,
Lina Paola Orduz Amaya y Frank Carlos Vargas Tangua
Fundación Universitaria de San Gil, San Gil (Colombia)

Resumen

La normatividad vigente, particularmente la ley 1188 de 2008 y el decreto 1295 de 2010, relativa a la obtención de registros calificados para el funcionamiento de programas ya sean nuevos o para renovación, exigen la realización de unos estudios que presenten la justificación del programa dentro del contexto en el cual se va a desarrollar.

Concretamente el artículo 2 de la ley 1188 de 2008, establece como una de las condiciones de calidad del programa, "2. La adecuada justificación del programa para que sea pertinente frente a las necesidades del país y el desarrollo cultural y científico de la Nación"; por su parte el decreto 1295 de 2010, señala que la justificación debe sustentar los contenidos curriculares, los perfiles, la metodología con fundamento en un diagnóstico que involucre, el estado actual de la formación, de la ocupación, las necesidades del país y de la región, y los aspectos distintivos del programa.

Para responder a estas dos necesidades (actualización curricular y renovación del registro calificado), desde el programa de Ingeniería Ambiental de UNISANGIL se planteó una metodología de estudio que permitiera dar

respuesta a los requerimientos normativos, y como fruto de este análisis se encontró adecuado establecer cinco dimensiones de estudio; esta estrategia se desarrolló para los programas de las sede San Gil y El Yopal, a lo largo del año 2010, y permitió construir la actualización curricular del programa y, por otra parte, obtener la renovación del registro calificado de estos programas. La metodología de estudio ha sido valorada por los pares académicos como innovadora, y el Departamento de Planeación de la Institución la ha adoptado para los demás programas de la Institución.

Las dimensiones de estudio a saber son: científico - tecnológica, económico - política, empresarial - gremial, sociocultural y académica.

Como resultado final del estudio, además de presentar los aspectos más relevantes para la justificación del programa; se establecen: el perfil profesional y el perfil ocupacional para el programa en cuestión, a partir de los cuales se construyen las competencias de formación a desarrollar en los estudiantes.

Palabras clave: condiciones de calidad de programas, pertinencia programas académicos, estudios de contextos

Abstract

The current regulations, particularly the Law 1188 of 2008 and the Decree 1295 of 2010 which deal about how to obtain the qualified registry for the functioning of the programs, be it new, old or renewed, require the undertaking of some studies which present the justification of the program in the context in which it's going to develop.

The Article 2 of the Law 1188, 2008, establishes exactly - as one of the conditions for the qualification of the program the adequate justification of the program so it can be appropriate for the needs and cultural and scientific

development of the nation; furthermore the Decree 1295 of the year 2020 points out that the justification should support the contents of the curriculum, the profiles, the methodology, all under a diagnosis that should include the current state of the formation, of the occupation, of the needs of the country and region and of the distinctive characteristics of the program.

In order to respond to these two needs (actualization of the curriculum and the renewal of the academic registry), the Environmental Engineering Program of UNISANGIL

proposed a methodology of study that would give a response to the normative requirements; the above mentioned analysis produced the establishment of five dimensions of study. This strategy was developed for the programs of San Gil and Yopal in the year 2010 and allowed us to shape up the curriculum actualization of the program and to achieve the renewal of the qualified registry of these programs. The study methodology was valued by the academic "pares" (academic emissaries sent by Colombia's Ministry of Education to appraise the various universities of the country) as innovational, and the Planning Department of UNISANGIL adopted it for the other programs of the institution.

The dimensions of the study are as follows: scientific technological, economic - political, managerial- tradable, socio cultural, and academic.

Besides presenting the more relevant aspects for the justification of the program, the final result of this study, allows us to establish the professional and the occupational profiles for the program, which the formative competences can be shaped up for the students to develop.

Keywords: quality conditions of the program, sense of belonging and academic programs, studies of context

Métrica para la valoración de los créditos académicos correspondientes a cada una de las asignaturas de un plan de estudios

Faver Adrián Amorocho Sepúlveda
Fundación Universitaria de San Gil, San Gil (Colombia)

Resumen

En Colombia es obligatorio que todas las universidades valoren la duración de las asignaturas a partir de los créditos académicos, como una medida del tiempo que el estudiante debe dedicar para alcanzar los propósitos de formación. Por tanto, es necesario implementar mecanismos para determinar los créditos de cada asignatura, en los que no solo se contemplen la cantidad de horas teóricas y de horas prácticas, sino que el mecanismo se ajuste a las actividades que el estudiante debe desarrollar de acuerdo con el modelo pedagógico que la institución pretenda propiciar.

El modelo matemático que se presenta permite determinar los créditos correspondientes a una asignatura partiendo de las actividades que los modelos pedagógicos constructivista y cognitivo sugieren desarrollar. Para ello, se identifican y precisan el sentido y alcance de cada una de las actividades académicas, el porcentaje de tiempo que se debe dedicar a cada una de ellas, de acuerdo con las competencias: saber, saber hacer, saber hacer en contexto, y saber comunicar.

El modelo surgió en el año 2007, al tener que revalorar la cantidad de los créditos que se habían asignado a las

asignaturas, en el que inicialmente se aplicó tácitamente lo indicado por el decreto 2566 artículos 17 al 21. El resultado que se presenta, aunque se desarrolla desde el enfoque de los modelos constructivista, y cognitivo, es factible de ser desarrollado desde otras miradas educativas, debido a que sus factores de conformación son flexibles.

Dicho instrumento pretende además de lo anterior, ser una herramienta que permita al docente planificar el tiempo de trabajo de su asignatura entre las diferentes actividades que cada institución propenda por desarrollar, diferenciando el trabajo dirigido y el trabajo autónomo del estudiante.

El artículo presenta los siguientes aspectos:

- Agrupación conceptual de las competencias: formativas, cognitivas, comunicativas, y valorativas.
- Definición de las actividades académicas a desarrollar dentro de un enfoque constructivista y cognitivo.
- Criterios para la distribución porcentual de las actividades académicas.
- Ponderación asociado a cada actividad académica
- Cálculo del crédito asociado a cada asignatura.

Palabras clave: métrica para créditos académicos, actividades académicas, desarrollo modelo constructivista y cognitivo

Abstract

Right at this moment there is an obligation on the part of all the Higher Education Institutions, which says that each subject should be validated starting from their academic credits, as a time measure the student should undertake in order to fulfill the corresponding formative goals. Therefore it is necessary to accomplish the means to determine the credits that correspond to each subject; in doing so, we are not only obtaining the exact number of practical hours but also that the system should adjust itself to the activities that the student should develop according to the pedagogical model that the institution aims to achieve.

Following this thought there is a mathematical model which defines the corresponding credits of each subject starting from the activities of the constructive pedagogical model and which the cognitive model suggests to develop. In order to do this we have to identify and determine the sense and the range of each academic activity, the time percentage that should be devoted to each of them according to the following skills that the subject should hold: To know, to know how to do it, to know how to do it in a context and to know how to communicate.

The need to have a model appeared in 2007 when the amount of credits that had been allocated to the subjects, were reevaluated; this was done in a tacit way according to the Decree 2566, articles 17 to 21. The result we have can be made more effective from other educational points of view, even though it's developed from the constructive and cognitive models, because their shaping factors are quite flexible.

This instrument aims to be a tool teachers can use to plan their teaching time on a specific subject that each institution would like to develop, apart from the guided work and the independent work students undertake.

The article shows us the following characteristics:

- Conceptual groupings of the competences: formative, cognitive, communicative and the valued one.
- Definition of the different academic activities to be developed inside a constructive and cognitive focus (to know, to know how to do it, to know how to do it in a context, to know how to communicate)
- Criteria for the percentage distribution of the academic activities.
- The associated weighing for each academic activity related to the time each student has to dedicate to the specific work.
- To calculate the associated credit for each subject.

Keywords: metrics for academic credits, academic activities, development of the constructive and the cognitive model

Modelo de adquisición de activos tecnológicos para la Escuela de Ingenierías de la U.P.B

José Julián Hoyos Garcés, Diego León Zapata Ruiz, Juan Esteban Hurtado Correa, Daniel Pazmiño Herrera y Luis Felipe García Londoño
Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín (Colombia)

Resumen

Esta propuesta contempla la concepción de un modelo para la adquisición de activos tecnológicos que soporten eficazmente las actividades académicas de la Escuela de Ingenierías de la UPB, contribuyendo en los procesos de toma de decisiones frente a la priorización y asignación de recursos.

Es imprescindible notar que cada sistema de información desarrollado es objetivo y complejo frente al uso del conocimiento, siendo esto la base para la construcción de capacidades tecnológicas organizacionales. Es por esto, que la diversidad de aplicaciones se incrementa a partir de la flexibilización de alternativas de aplicación, aumentando de esta manera las posibilidades de adquisición.

Ahora bien, cada recurso tecnológico se reviste de características propias funcionales, que delimitan su frontera de aplicación, dichas características son

los insumos para el diseño estratégico de un plan de inversiones de activos tecnológicos.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Escuela de Ingenierías de la UPB puede definir de manera estratégica, los activos tecnológicos que soporten cada proceso misional, estableciendo combinaciones entre las capacidades funcionales o aplicativas, costos de adquisición, capacitación y formación de docentes e investigadores, proyección social, tipos de licenciamiento, aceptación de los estudiantes, proveedores y todas las variables que se crean pertinentes para el establecimiento de criterios de inversión.

Este proyecto se desarrolla a través de un caso de estudio en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Escuela de Ingenierías de la Universidad Pontificia Bolivariana de la ciudad de Medellín.

Palabras clave: activos tecnológicos, modelos de adquisición, gestión de recursos, TIC

Abstract

This proposal covers the design of a model for the acquisition of technology assets with effectively support to the academic activities for the School of Engineering of the UPB, contributing on the decision making process compared to the prioritization and allocation of resources.

Is essential to note that each information system developed, is objective and complex in front the use of knowledge, this being the basis for organizational technological capacity building. This is why, increase the diversity of applications from flexible implementation options, thus increasing the possibilities of acquisition.

However, every technological resource is endowed with functional characteristics that define its border of enforcement. These characteristics are the inputs for the

strategic design of an investment plan of technological assets.

Given this, the School of Engineering of the UPB can be stated strategic technological assets that support each process mission by establishing combinations of the functional capabilities or applications, acquisition costs, and training of teachers and researchers, projection social, types of discharge, acceptance of students, suppliers and all relevant variables are created for the establishment of investment criteria.

This project is developed through a case study in Industrial Engineering Faculty of the School of Engineering at the Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín.

Keywords: technological assets, procurement models, resource management, ITC

Modelo de gestión para espacios de formación por proyectos en programas de pregrado en ingeniería: el caso de la línea de proyectos en ingeniería de la Universidad de los Andes

Alejandro Carvajal Díaz, Catalina Ramírez Cajiao y Tiberio Hernández Peñaloza
Universidad de los Andes, Bogotá (Colombia)

Resumen

El cuadro de mando integral (CMI) ha sido utilizado en muchas empresas como modelo de gestión para desplegar la estrategia de la organización; sin embargo, ¿puede utilizarse el CMI para gestionar espacios curriculares en los programas de pregrado en ingeniería? Este

artículo presenta una propuesta de gestión de espacios académicos basada en el cuadro de mando integral y su adaptación al caso de cursos basados en aprendizaje por proyectos en los programas de pregrado en ingeniería de la Universidad de los Andes (Colombia).

Palabras clave: cuadro de mando integral, gestión, aprendizaje por proyectos

Abstract

Balanced scorecard (BSC) has been useful like strategic management model for multiple enterprises in the world; however, may be it adapted to management of education areas in undergraduate engineering? This article shows

a management proposal for curricular areas based on balanced scorecard and their adaptation in courses of projects in undergraduate engineering programs at Universidad de los Andes (Colombia).

Keywords: balance scorecard, management, project based learning

Listado de autores 3. Gestión de las facultades de ingeniería

Código	Trabajo	Autor / Autores	Entidad	Ciudad	País	e-mail
T3-001	Carrera profesional, desarrollo académico y las estrategias de formación en docencia de los profesores en ingeniería	Jorge Celis, Mauricio Duque	Universidad Católica de Colombia, Universidad de los Andes	Bogotá	Colombia	jecelis@ucatolica.edu.co; maduque@uniandes.edu.co
T3-023	Creación de la red colombiana de revistas de ingeniería, RCR1	Diana Ramírez, Oscar Castellanos, Paola Estrella, Antonio García, José Luis Villa, Arley Palacios, Eduardo Silva, Mauro Callejas Cuervo	Universidad Nacional de Colombia, Universidad de los Andes, Universidad Tecnológica de Bolívar, ACOFI, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Bogotá, Cartagena, Tunja	Colombia	revil_bog@unal.edu.co; reingeri@uniandes.edu.co; jvilla@unitecnologica.edu.co; revista@acofi.edu.co; maurocallejas@gmail.com
T3-022	Desarrollo de equipo didáctico para el estudio del comportamiento de la presión dentro del cilindro de un motor térmico alternativo	Javier Mauricio Castellanos Olate	Universidad Pontificia Bolivariana	Bucaramanga	Colombia	javier.castellanos@upb.edu.co
T3-012	Descripción del modelo de acreditación de los laboratorios de ingeniería de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco bajo la norma ISO 17025	Gina María Mora Arquez, José Manuel González Nowacky	Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco	Cartagena	Colombia	ginamarial25@hotmail.com; jmgonzalez@tecnologicocomfenalco.edu.co
T3-005	Elaboración del plan de desarrollo de la facultad de ingeniería de la Universidad Autónoma del Caribe a través de una metodología de trabajo participativo	Claudia Zapata Ferreira, Mauricio Márquez Santos, Silvia Vidal Rodríguez, William Amedo Sarmiento	Universidad Autónoma del Caribe	Barranquilla	Colombia	czapata@uac.edu.co; mmarquez@uac.edu.co; svidal@uac.edu.co; warnedo@uac.edu.co
T3-009	Gestión académica para el fomento de la permanencia y graduación en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central	Edel María Serrano Iglesias	Universidad Central	Bogotá	Colombia	eserranoi@ucentral.edu.co; edelherrano@yahoo.com
T3-002	Gestión tecnológica en programas de ingeniería: Modelo para el desarrollo de la capacidad de procesos de docencia, investigación y extensión en programas de ingeniería	Ricardo Llamasa Villaiba, Heidi Patricia Camacho Grass, María Rocío Durán, Sandra Patricia Manrique, Darío José Delgado Quintero, Lilia Yarley Estrada	Universidad Industrial de Santander	Bucaramanga	Colombia	nrlamos@cidlisuis.org; nrlamos@gmail.com; heidipcg@gmail.com; mrdurans@gmail.com; smanrique@cidlisuis.org; dariojos@gmail.com; rccttc@gmail.com
T3-025	La gestión de la facultad basada en la integración calidad-academia-gerencia del servicio	John Edward Herrera Quintero, Jairo Montoya López, Lina María Jaramillo, Ximena Cifuentes Wchima	Universidad La Gran Colombia	Armenia	Colombia	especialidad@ugca.edu.co; especialidad@ugca.edu.co; linamaja@hotmail.com; defingenieria@ugca.edu.co

Código	Trabajo	Autor / Autores	Entidad	Ciudad	País	e-mail
T3-015	Los grupos de conocimiento, estrategia para gestionar currículos de ingeniería, pertinentes y de calidad	Lucía Victoria Ospina Cardona	Escuela de Ingeniería de Antioquia	Medellín	Colombia	pfluosp@eia.edu.co
T3-010	Metodología para realizar los estudios de justificación, pertinencia, y construcción de los perfiles de formación de un programa, con miras a la actualización curricular, y a la obtención de registros calificados	Faver Adrián Amorochio Sepúlveda, Oscar Javier Leal Guerrero, Lina Paola Orduz, Frank Carlos Vargas Tangua	Fundación Universitaria de San Gil	San Gil	Colombia	famorochio@unisangil.edu.co; fvargas@unisangil.edu.co; oleal@unisangil.edu.co
T3-008	Métrica para la valoración de los créditos académicos correspondientes a cada una de las asignaturas de un plan de estudios	Faver Adrián Amorochio Sepúlveda	Fundación Universitaria de San Gil	San Gil	Colombia	famorochio@unisangil.edu.co
T3-027	Modelo de adquisición de activos tecnológicos para la escuela de ingenierías de la Universidad Pontificia Bolivariana Medellín	Diego Zapata Ruiz, Daniel Pazmiño Herrera, Felipe García Londoño, José Julián Hoyos Garcés, Juan Esteban Hurtado Correa	Universidad Pontificia Bolivariana	Medellín	Colombia	diegozapata77@gmail.com; dpazmiñ@hotmmail.com; pipegarcia89@hotmail.com; josef888@gmail.com; juan_e_89@hotmail.com
T3-016	Modelo de gestión para espacios de formación por proyectos en programas de pregrado en ingeniería: el caso de la línea de proyectos en ingeniería de la Universidad de los Andes	Alejandro Carvajal Díaz, Catalina Ramírez Cajiao, Tiberio Hernández Peñaloza	Universidad de los Andes	Bogotá	Colombia	alejo.carvajaldiaz@gmail.com; mariam@uniandes.edu.co; jhernand@uniandes.edu.co

Reunión Nacional **ACOFI** 2011

Acciones y cambios en las
facultades de ingeniería



Impacto de las facultades de ingeniería en el desarrollo social

Objetivo:

Conocer acciones exitosas de las facultades de ingeniería que han tenido un efecto positivo en el desarrollo social local, regional o nacional.



Asociación Colombiana
de Facultades de Ingeniería

Acciones y proyectos de las facultades de ingeniería de la UPB Bucaramanga de impacto en el desarrollo social regional

Victoria Helena Pérez Goelkel, Laura Milena Fonseca Ramírez y Claudia Liliana Suárez Ferreira
Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga (Colombia)

Resumen

Este documento presenta los casos exitosos de impacto en el desarrollo social regional, de acciones y proyectos adelantados por las Facultades de Ingeniería de la UPB Bucaramanga: Ingeniería Ambiental, Ingeniería Civil, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Informática, Ingeniería Industrial, e Ingeniería Mecánica.

Estas Facultades han logrado identificar campos de gestión en los que implementan acciones y proyectos con impacto en el crecimiento y mejoramiento de indicadores de desarrollo social de comunidades de la región (comunidades que cuentan con tipologías específicas, diferenciadoras y plenamente identificables), aplicando saberes propios de sus profesiones en pro del mejoramiento de las condiciones sociales de las comunidades beneficiadas.

La implementación de las acciones y proyectos exitosos se ha logrado mediante: i) proyectos aplicados, identificando una necesidad de la comunidad a beneficiar, gestionando recursos de orden económico, humano, social y estatal, propiciando relaciones universidad empresa estado

comunidad; ii) Acciones de formación especializada, que cualifican y mejoran habilidades y oficios de ciertas comunidades, reducen brechas tecnológicas, incentivan la innovación, y apuntan al mejoramiento de la productividad y competitividad de las organizaciones a las que pertenecen dichas comunidades, propiciando relaciones universidad empresa - estado.

Con el desarrollo de los proyectos aplicados se concluye que con los logros obtenidos por el impacto en el desarrollo social, no necesariamente se adquiere la obtención de excedentes económicos, pero si se evidencia la evolución de carácter social en la comunidad universitaria que se involucra en el proceso a: directivos, docentes, y estudiantes, concientizándoles del compromiso social implícito en su ejercicio profesional. Por otra parte, las experiencias documentadas en la aplicación de acciones de formación especializada han permitido consolidar estrategias de transferencia de conocimiento desde la Universidad al sector empresarial, desencadenando el mejoramiento de la calidad laboral de los beneficiados, y su consecuente valoración y desarrollo personal.

Palabras clave: acciones de formación especializada, desarrollo social, proyectos aplicados, relación universidad empresa estado comunidad

Abstract

This document presents case studies of successful social impact on regional development, actions and projects developed by the Faculties of Engineering, UPB Bucaramanga: Environmental Engineering, Civil Engineering, Electronics Engineering, Computer Engineering, Industrial Engineering and Mechanical Engineering.

These faculties have identified areas of management in implementing actions and projects with impact on growth and improving social development indicators of communities in the region (communities with specific

types, differentiating and fully identified), applying own knowledge their professions for the betterment of social conditions of the beneficiary communities.

The implementation of actions and successful projects has been achieved through: i) Projects implemented by identifying a community need to benefit, managing economic resources, human, social and state relations fostering university - industry - state - community ii) Shares of specialized training, qualifying and improve skills and trades in certain communities, reduce technology gaps, encourage innovation, and aimed at improving productivity

and competitiveness of the organizations they belong to these communities, promoting university - business - state relationship.

With the development of applied projects is concluded that the achievements of the impact above social development, not necessarily acquire the economic surplus extraction, but if evidence of social evolution in the University community

who engages in process such a: officers, teachers and students, raising awareness of social commitment implicit in their practice. Moreover, experiences documented in the application of advanced training strategies have enabled us to consolidate knowledge transfer from the university to business sector, triggering the improvement of labor quality of the beneficiaries and their subsequent evaluation and personal development.

Keywords: shares of specialized training, social development, applied projects, university - industry - state - community relationship

Análisis de riesgo por remoción en masa en una ladera de la zona sur oriental del municipio de Ocaña - Colombia

Romel Jesús Gallardo Amaya, Eder Norberto Flórez Solano y Wilson Angarita Castilla
Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña (Colombia)

Resumen

En Colombia la problemática del riesgo por fenómenos de remoción en masa no es producto únicamente de factores físicos y naturales sino también producto de la intervención antrópica, que obedece a su vez a factores sociales, económicos y políticos, por la construcción en zonas de ladera sin los procedimientos adecuados. Esto por la ausencia de oportunidades económicas y de vivienda que han llevado a familias desplazadas y de escasos recursos a invadir terrenos en zona de alto riesgo, trayendo como consecuencia asentamientos en lugares inadecuados; disminuyendo así la cobertura vegetal, que controla la infiltración de agua en los terrenos y evita la erosión de los mismos. Lo anterior crea un escenario apropiado que multiplica la amenaza de carácter natural sobre las personas y sus viviendas, lo cual impacta los asentamientos de mayor pobreza. Esta es la situación que se presenta en el municipio de Ocaña, especialmente en la zona sur-oriental, en la cual se encuentra el barrio Las Travesías, que posee características que lo convierten en un lugar de alto riesgo, debido a sus condiciones topográficas y geomorfológicas.

Palabras clave: ladera, estabilidad, riesgo, factor de valuación

Abstract

In Colombia the issue of risk of landslide phenomena is not due solely to natural and physical factors but also the product of human intervention, which in turn reflects social, economic and political, for construction on slopes without proper procedures. This caused by absence of economic opportunities and housing families have been displaced and poor to invade land in high-risk area, consequently resulting in settlements in unsuitable places, decreasing vegetation cover, which controls water infiltration land and prevents erosion of them. It creates an appropriate setting that multiplies the threat of natural character on people and their homes, impacting the poorest settlements. This is the situation presented in the municipality of Ocaña, especially in the south-east, which

El problema que se aborda con el desarrollo de este trabajo está relacionado con el análisis de estabilidad de ladera y determinación del riesgo por procesos de remoción en masa. La inestabilidad se desarrolló como un movimiento traslacional que tuvo su factor desencadenante en las filtraciones de aguas en la ladera, acompañado de un proceso avanzado de erosión hídrica, lo cual tiene en riesgo a un conjunto de viviendas. El desarrollo de este trabajo abarcó una serie de trabajos de campo, laboratorio, y de oficina que permitieron determinar la estabilidad de la ladera aplicando dos metodologías, una cuantitativa mediante el modelamiento a través de un software y la segunda cualitativa mediante los factores de valuación, este último método incorpora un mayor número de variables relacionadas con los factores condicionantes y desencadenantes de la estabilidad de una ladera, permitiendo definir cuales factores son los más relevantes para la estabilidad de la ladera y establecer las obras de prevención para el manejo del efecto de cada factor.

is Travesías neighborhood, which has features that make it a high risk, due to its topography and geomorphology.

The problem being addressed with the development of this work is related to slope stability analysis and risk assessment of landslide processes. Instability development as a translational movement that had its trigger in the water seeps into the hillside, along with an advanced process of water erosion, which is a risk for a set of housings. The development of this work included a series of field work, laboratory, analysis the information and allowed to determine the stability of the slope using two methodologies, using a quantitative modeling through a software and the second qualitative with the factors of

valuation, latter method incorporates a greater number of variables related to the determinants and triggers for the stability of a slope, allowing to define which factors

are most relevant for stability of the slope and establish prevention works to manage the effect of each factor.

Keywords: slope, stability, valuation factor

Aporte de los proyectos de investigación del programa tecnología en electrónica en las industrias

Diana Janeth Lancheros Cuesta y William Rey Salgado
Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá (Colombia)

Resumen

El acercamiento de la academia a la industria presenta hoy en día inconvenientes dada la falta de confianza del empresario en los procesos desarrollados al interior de las universidades. El presente trabajo muestra los resultados de proyectos de investigación realizados al interior del grupo de investigaciones IT-UNIMINUTO, de impacto en los procesos industriales de empresas del sector. En primera instancia se muestra el desarrollo de un sistema de dosificación de

líquidos implementado en la entidad FUNDASES. En una segunda sección se muestran los resultados obtenidos del desarrollo de una tarjeta de prueba de tarjetas digitales de lavadoras en MABE, y por último el diseño de un sistema de cocción y moldeo en una fábrica de arepas. Los resultados de los proyectos permitieron evidenciar la importancia del desarrollo de proyectos de investigación que generen un impacto en las empresas del país.

Palabras clave: automatización, investigación, academia, industria colombiana

Abstract

The approach from academy to industry now has disadvantages, due to lack of employer confidence in the processes developed in the universities. This work shows the results of research projects, made within the research group IT-UNIMINUTO, impact on industrial processes in companies around. The first instance shows the development of a liquid

dispensing system implemented in FUNDASES. In the second section shows the results of the development of a test card of digital card washers in MABE, and finally the design of a molding and firing in an "arepa" factory. The results of the projects allowed demonstrate the importance of developing research projects that generate an impact on companies.

Keywords: automation, research, academic, colombian industry

Campus virtual inalámbrico educativo (CVIE) institucional, para maximizar el uso de los recursos tecnológicos disponibles en las instituciones educativas oficiales del distrito de Barranquilla

Dixon David Salcedo Morillo
Corporación Universitaria Americana, Barranquilla (Colombia)

Resumen

Para los gobiernos de turno en Colombia, sigue siendo una solución para frenar el crecimiento de la brecha digital, la dotación de recursos tecnológicos (PC's, Internet, entre otros) en las instituciones educativas; pero con ello solo se disminuye un criterio básico de la inclusión digital: la relación "estudiante computador". Es por ello que vale la pena analizar la situación actual de la misma, proponer posibles soluciones al respecto y evaluar el impacto en la comunidad.

En la actualidad nos encontramos con un gran auge de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC's), en todos los rincones del mundo. Es por esto que se considera el momento como la era de la información y del conocimiento, y todas las personas deben estar al alcance de la misma. En consecuencia, el sistema educativo debe estar obligado a dar a cada estudiante sin importar su nivel o condición social, un acceso a todos los recursos logísticos y tecnológicos para hacer de su formación, una experiencia integral, que no sea excluyente, donde solo los estratos sociales con los más altos índices de calidad de vida, sean los que puedan gozar de los más altos estándares de calidad de la educación.

Palabras clave: NTIC, campus virtual, I.E.D. (Institución Educativa Distrital), inclusión digital, brecha digital, exclusión digital

Abstract

For successive governments in Colombia, the introduction and supply of technological resources (PCs and Internet) in educational institutions is still considered as the solution to curb the growth of the digital gap, fulfilling, however, only a basic element of digital inclusion: the ratio "student - computer." It is therefore worth considering the current situation of it, proposing possible solutions to it, determining its impact on the community.

Este trabajo recopila y analiza los aspectos más importantes, que actualmente han sido la piedra en el zapato de las políticas adoptadas por los gobiernos de turno, en su afán de disminuir la llamada "brecha digital". Además brinda una serie de sugerencias respecto, a como se debería abordar la problemática y así verdaderamente poder mostrar mejores resultados y hablar de una real "Inclusión digital". Para ello, su objetivo central es lograr que esos recursos tecnológicos se aprovechen aún cuando el estudiante no esté dentro de la I.E.D., creando un Campus Virtual Inalámbrico Educativo (CVIE) Institucional, que abarque el área de la comunidad aledaña a la Institución, para que previa autorización y registro de los estudiantes (o cualquier miembro de la comunidad) puedan acceder a través de la plataforma de la institución educativa, a servicios básicos como Internet u otros que ofrezca cada Institución, también se pretende crear un centro de apoyo tecnológico, donde se ofrecerán servicios de apoyo para personas con necesidades tecnológicas. También permitirá evaluar el impacto de la aplicación de estas soluciones en las zonas elegidas para aplicación de pruebas piloto.

holistic experience which is not exclusive to the affluent as the ones who can enjoy high standard education.

This paper collects and analyzes the most important aspects, which have been a thorn in the policies adopted by successive governments, eager to reduce the "digital divide". It also provides a number of suggestions as to how the problem should be approached and thus, truly able to show better results and talk about real "digital inclusion." Therefore, its main goal is to get these technological resources be taken advantage of, even if the student is not in the IE, by creating an Institutional

Wireless Virtual Education Campus (CVIE), covering the area of the community nearby the institution; so that after formal authorization and registration of the students (or any member of the community) access could be granted through the platform of the Educational Institution, to basic services such as Internet or other offer made by each institution. It also aims at establishing a technology support center, where assistance and support services for people with technological needs are provided. This will also help to measure the impact of the implementation of these solutions in the areas selected for pilot implementation.

Keywords: NTIC, C.V.I.E. (Wireless Virtual Education Campus), I.E.D. (Educational Institution Distrital), digital inclusion, digital gap, digital exclusion

Cómo contribuyen las herramientas de calidad y qué aplicación le dan los ingenieros industriales a éstas para alcanzar el éxito de las empresas ?

Elvira Gómez Verjel y Laura Paola Carrillo López
Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Cartagena de Indias (Colombia)

Resumen

La presente investigación tiene como finalidad dar a conocer los beneficios o logros que se obtienen al aplicar las herramientas de calidad como estrategia para el análisis y solución de problemas operativos teniendo en cuenta el uso que el ingeniero industrial le da. Un manejo adecuado de estas herramientas permite medir la calidad del producto y planificar mejor los procesos para llevar a cabo una mejora en cuanto a productividad, ya que gracias a dichas herramientas se pueden detectar las posibles fallas que se estén presentando en el proceso o fabricación del producto.

Para dar inicio a la investigación se realizó una encuesta a 10 empresas del sector industrial de la ciudad de Cartagena, la cual tuvo como finalidad analizar las herramientas de calidad utilizadas y el por qué de su aplicación. Las herramientas en las cuales se centró la investigación fueron diagrama de Pareto, diagrama causa efecto, estratificación, hoja de verificación, histograma, diagrama de dispersión y gráficos de control. Después de obtener los datos necesarios se dio paso a

diagnosticar la situación presente donde se obtuvieron los beneficios de aplicación de dichas herramientas, para luego realizar un comparativo de las ventajas que se evidencian en el estudio anterior, con lo que se muestra en la fundamentación teórica. Tomando como base la información recolectada se presentará un manual general de las diferentes técnicas con cada una de sus ventajas y casos exitosos aplicados.

Finalmente se obtendrá un ranking donde se evidenciarán aquellas herramientas de la calidad que son más utilizadas por las empresas estudiadas y que a su vez han generado mayor beneficio facilitando el análisis de procesos o procedimientos establecidos.

Todas las empresas deben velar por el excelente rendimiento, competitividad y cumplimiento de los objetivos plasmados, para esto es de vital importancia tener en cuenta este tipo de herramientas, ya que la implementación de éstas contribuye al análisis y mejora de los procesos.

Palabras clave: formación, educación progresiva, competencias, calidad

Abstract

The former investigation has as purpose bring to light the benefits or achievements that are obtained upon applying the tool of quality control as a strategy to the analysis and solution for operative problems keeping in mind the use that the industrial engineer gives to them. A proper usage of these tools allow to measure the quality of the product and to do a better planning on the processes to carry out an improvement of the productivity, since thanks to these the possible failures can be detected either during the process or production of the product.

To initiate research performed survey to 10 companies of the industrial sector of Cartagena was carried out, which has as purpose to analyze the tools of quality utilized and the reasons of the application. The tools in which the investigation focused on were: Parapet diagram, cause-effect diagram, stratification, verification leaf, histogram, dispersion diagram and control graphics. After, it obtains the data thanks to the application of the survey, it has led to diagnose the present situation where the benefits of the application of the foretold tools were obtained, and then it

has led to carry out a comparison of the advantages that are shown in the previous study.

With what is shown in the theoretical base, then taking as base the information collected will be presented upon a general manual of the different techniques with each one of its advantages and successful cases applied. Finally to obtain a ranking where those tools of quality that are more used by the companies in question were shown and at the

same time have generated greater benefits making easier the analysis of processes or procedures established.

All the companies should watch for excellent performance, competitiveness and compliance of the objectives expressed, for this is of vital importance to have present this type of tools, since the implementation of them contribute to the analysis and improvement of the processes.

Keywords: quality, improvement, processes

Contribución de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Caldas en el desarrollo del sector rural regional

Miguel Humberto Mazzeo Meneses, José Fernando Castellanos Galeano y Félix Octavio Díaz Arango
Universidad de Caldas, Manizales (Colombia)

Resumen

La promoción de la agroindustria ha sido visualizada como una de las alternativas para contribuir al desarrollo social de nuestro país y un medio para darle mayor valor agregado a los productos agropecuarios y evitar la migración a los centros urbanos de los pequeños productores en las zonas donde se realizan las actividades de transformación. Esta alternativa se ha convertido en una de las estrategias utilizadas para fortalecer el sector agropecuario, destinado a lograr que los pequeños productores sean más competitivos a fin de que puedan incrementar sus ingresos, promover la satisfacción de las necesidades básicas y aumentar la participación en la adopción de decisiones.

La relevancia y pertinencia social de la educación superior con respecto al sector agropecuario colombiano, se refiere a la obligación de contribuir a mejorar la satisfacción de las necesidades de su contexto regional, sin perder de vista sus vínculos nacionales e internacionales; Por consiguiente, es prioridad de las universidades fortalecer la proyección para atender los problemas básicos locales y regionales de orden social, económico, cultural y político en términos de desarrollo y bienestar para la población. La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Caldas durante la última década viene considerando a la agroindustria como un medio para promover el desarrollo del sector agropecuario y poder transferir tecnologías relacionadas con las fortalezas del estamento de docentes de Ingeniería, de tal manera que los productores puedan agregar valor a los productos de origen agropecuario y logren con sus familias una mejor calidad de vida.

La metodología empleada para el desarrollo de proyección de la Facultad comprende una estrategia con las

siguientes fases: a) Sensibilización y puesta en escena, b) Foros regionales, c) Talleres de planeamiento estratégico, d) Estudios de proyectos prioritarios, e) Talleres regionales de validación, f) Realización de proyectos a nivel regional, e) Identificación de nuevas posibilidades. Las anteriores acciones han permitido hacer inteligencia de territorio aplicando para ello las posibilidades de la ingeniería en un entorno evidente de gestión del conocimiento. Con la metodología implementada se logró la formulación y desarrollo de proyectos y la oferta de programas regionales dirigidos hacia el desarrollo de la Agroindustria en el Departamento de Caldas, interviniendo en municipios como la Dorada, Aranzazu, Salamina, Anserma, Palestina, Chinchiná, Belalcázar y Viterbo entre otros para el fortalecimiento de algunas cadenas productivas como la agrocadena de la carne, la cadena láctea, cadena productiva de frutas y hortalizas, café, plátano y fique, acompañado con estrategias de seguridad alimentaria y nutricional y turismo.

Los resultados lograron generar alianzas entre productores, modelos sistémicos, portales WEB, aplicaciones de software, modelos sistémicos, apoyar procesos de producción y comercialización, diseño de productos y procesos agroindustriales y la oferta de programas tecnológicos que han permitido mejorar el nivel formativo de los productores y profesionales relacionados con el sector agropecuario en áreas de calidad e inocuidad alimentaria, informática, aprovechamiento industrial de los productos agrícolas, reducción del impacto ambiental de la actividad agropecuaria e industrial mediante educación formal e informal a través de la presencia de la Universidad en los CERES del Ministerio de Educación Nacional y las sedes municipales que lidera la Universidad de Caldas.

Palabras clave: agroindustria rural, proyección, regionalización

Abstract

The promotion of agribusiness has been viewed as one of the alternatives to contribute to social development of our country and a means to give added value to agricultural products and prevent migration to urban centers of small farmers in areas where perform the processing. This alternative has become one of the strategies used to strengthen the agricultural sector, aimed at ensuring that small producers more competitive to enable them to increase revenue, promote the fulfillment of basic needs and increase participation in decision decisions.

The relevance and social pertinence of higher education with respect to the Colombian agricultural sector, refers to the obligation to contribute to better meet the needs of its regional context, without losing sight of their national and international links, therefore, a priority universities to strengthen the screening to address the basic problems of local and regional social, economic, cultural and political development in terms of development and welfare for the population.

The Faculty of Engineering of the Universidad de Caldas in the last decade has been considered to agribusiness as a means to promote agricultural development and to transfer technologies related to the strengths of the establishment of engineering teachers, so that producers can add value to products of agricultural origin and their families achieve a better quality of life.

The methodology for projecting the development of a strategy the Faculty comprises the following phases: a)

Keywords: rural agribusiness, projection, regionalization

Awareness and staging, b) Regional Forum, c) strategic planning workshops, d) studies of priority projects, e) Regional workshops validation, f) Implementation of regional projects, e) Identification of new possibilities. The above actions have led to understanding this country applying for engineering opportunities in a knowledge management evident. The methodology implemented was achieved and project formulation and supply of regional programs directed toward the development of agribusiness in the Department of Caldas, speaking in towns like Golden, Aranzazu, Salamina, Anserma, Palestine, Chinchiná Belalcázar and Viterbo including the strengthening of some production chains as the agrifood chain of meat, dairy chain, chain of fruit and vegetables, coffee, banana and sisal, together with strategies for food security and nutrition and tourism.

The results were able to create alliances between producers, systemic models, web portals, software applications, systems models, to support production and marketing processes, product and process design and supply of agro-technology programs that have improved the level of training of producers and professionals involved in the agriculture sector in areas of food safety and quality, computing, industrial use of agricultural products, reducing the environmental impact of agricultural and industrial activities through formal and informal education through the University's presence in the CERES Ministry of Education and the municipal headquarters led by the Universidad de Caldas.

Contribución de la ingeniería en la inclusión social de las personas en situación de discapacidad para mejorar su calidad de vida

Juliana Velásquez Gómez, Andrés Torres Velásquez y Tatiana Mejía Piedrahita
Escuela de Ingeniería de Antioquia - Universidad CES, Medellín (Colombia)

Jorge Letechipia Moreno
Universidad Iberoamericana, México (México)

Resumen

Para lograr una inclusión social, laboral, educativa y económica de una persona en situación de discapacidad, la persona debe participar de un proceso de rehabilitación integral que incluye el uso de ayudas técnicas o tecnologías de apoyo (AT). Estas se refieren a un amplio rango de dispositivos, servicios, estrategias y prácticas que se aplican para aminorar las barreras que deben enfrentar las personas en situación de discapacidad. Son cualquier dispositivo, herramienta, pieza de un equipo o producto que es comprado, modificado o construido y que se usa para incrementar, mantener o mejorar las capacidades funcionales de una persona con discapacidad. Para adquirir o fabricar una AT se deben considerar las necesidades particulares, las características de la persona y el entorno en el que se desenvuelve.

En el Laboratorio de Ingeniería de Rehabilitación del programa de Ingeniería Biomédica de la Escuela de Ingeniería de Antioquia y la Universidad CES, se vienen realizando acciones para la inclusión social de la población

en situación de discapacidad, a través de la elaboración y adquisición de AT para el trabajo, la vida diaria, el posicionamiento y la prevención de úlceras por presión.

Se han entregado 70 tecnologías de apoyo, de las cuales 33 han sido asientos conformados para adultos usuarios de sillas de ruedas para el posicionamiento y la prevención de úlceras por presión; y 37 para el trabajo y la vida diaria. El 91,4% de los usuarios han manifestado sentirse satisfechos con las ayudas entregadas, 27 de los usuarios consideran que se les debe hacer alguna reforma a su(s) AT(s) para que les preste un mejor servicio. De las 70 AT entregadas, 53 han sido elaboradas por el programa de Ingeniería Biomédica.

En el 92,31% de los asientos conformados, se logró disminuir la presión total del asiento que inicialmente utilizaba el usuario al asiento conformado, y en el 69,23% de los usuarios se logró disminuir la presión máxima que se presentaba entre el usuario y su asiento inicial.

Palabras clave: inclusión social, tecnologías de apoyo, asientos conformados

Abstract

To achieve social, employment, educational and economic inclusion of a person with disabilities, the person has to participate in a comprehensive rehabilitation process that includes the use of technological aids or assistive technologies (AT). These relate to a wide range of devices, services, strategies and practices that are applied to reduce the barriers faced by people with disabilities. There are any device, tool, piece of equipment or product being purchased, modified or constructed and used to

increase, maintain or improve functional capabilities of a person with disabilities. To purchase or make an AT, should consider the particular needs, characteristics of the person and the environment in which the person perform.

In the Rehabilitation Engineering Laboratory of the Biomedical Engineering program at Escuela de Ingeniería de Antioquia and Universidad CES, has been taking

actions for social inclusion of people with disabilities, through the development and acquisition of AT for work, daily living, positioning and prevention of pressure ulcers.

70 AT have given; of which 33 have been contour foam seats to adult wheelchair users for positioning and prevention of pressure ulcers and 37 for work and daily living. 91,4% of users have reported being satisfied with

the AT, 27 users find that their AT required some reform to provide them a better service. Of the 70 AT given, 53 have been developed by the Biomedical Engineering program.

In 92,31% of contour foam seats, they were achieve to reduce the total pressure of the seat using initially by the person, and 69,23% of users were achieve to reduce the maximum pressure between the user and his initial seat.

Keywords: social inclusion, assistive technologies, contour foam seat

Desarrollo social y calidad de vida mediante la determinación del grado de contaminación en el acuífero de Subachoque

Luis Efrén Ayala Rojas, Erika Marcela Roa Barrios y Adriana Milena Nieto Lara
Universidad de La Salle, Bogotá (Colombia)

Resumen

Desafortunadamente la actividad humana ha repercutido en el recurso natural más importante que es el agua, disminuyendo el suministro de agua potable, que junto con las sequías experimentadas a nivel global, obliga a la extracción de agua de los acuíferos.

Actualmente, muchos de los acuíferos en Colombia se encuentran contaminados por las descargas industriales, agrícolas y humanas producto del mal manejo de los residuos inorgánicos, químicos, fungicidas, insecticidas y aguas residuales que se descargan sin ser tratadas; que a

través de las aguas lluvias son arrastrados por infiltración a ellos sobrepasando en algunos casos los niveles tolerables y contaminándolos, a la vez no permitiendo la adecuada utilización de estas aguas subterráneas.

Se determina el grado de contaminación en el acuífero de Subachoque, para identificar el recurso subterráneo, definir posibles impactos, proponer estrategias de mejoramiento de la calidad del agua como una alternativa de dotación al municipio del departamento de Cundinamarca.

Palabras clave: contaminación, recurso natural, acuífero de Subachoque

Abstract

Unfortunately, human activity has impacted on the most important resource: natural water; it is decreasing the water supply drinking, together with droughts experienced globally requires the extraction of water from aquifers.

Currently many of the aquifers in Colombia are contaminated by industrial, agricultural and human discharges, product mishandling of inorganic waste, chemicals, fungicides, insecticides and wastewater that discharged without being treated, which through storm

water infiltration are carried by them, in some cases exceeding tolerable levels and contaminated, while not allowing the proper use of groundwater.

This paper aims to determinate the degree of contamination in the Subachoque aquifer to identify the resource underground, to identify possible impacts and propose strategies for improving water quality as an alternative of allocation to the municipality the department of Cundinamarca.

Keywords: pollution, natural resource, Subachoque aquifer

Diagnóstico ambiental de alternativas para la selección de sitio para la construcción de un relleno sanitario regional en Quibdó - Chocó

Leidy Verth Viáfara Rentería y Yesid Emilio Aguilar Lemus
Universidad Tecnológica del Chocó "Diego Luis Córdoba", Quibdó (Colombia)

Resumen

Los municipios de Quibdó, Atrato y Lloró en el marco legislativo ambiental vigente han venido realizando ingentes esfuerzos tendientes a solucionar la creciente problemática de disposición final de los residuos sólidos que se generan en su localidad. Por este motivo, y enmarcado en los lineamientos del MAVDT se pretende construir un relleno sanitario regional que reciba los desechos de estas tres localidades dando solución de esta manera al problema.

De acuerdo con lo establecido por la legislación vigente se hace necesario realizar un Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) con el fin de identificar mínimo tres áreas con las características técnicas y ambientales para ser utilizadas como relleno sanitario.

Los sitios que se seleccionen con la realización del DAA deben cumplir con los parámetros técnicos y ambientales definidos para tal fin; y para la validación de éstos y la posterior construcción del relleno sanitario, se deben tener en cuenta las diferentes variables hidro-climatológicas, con la finalidad de prevenir y mitigar los

impactos negativos que se generan con la operación y que estén asociados al ambiente y la salud.

La elaboración del DAA tuvo como punto de partida la identificación de un número significativo de posibles áreas y su posterior análisis técnico, social y ambiental hasta obtener cuatro áreas las cuales fueron analizadas de acuerdo con lo que establece el Decreto 838 de 2005.

La metodología aplicada consistió en la revisión de documentación como punto de partida para la selección de las mejores alternativas. Para ello se conformó un equipo interdisciplinario de profesionales: geólogos, ingenieros ambientales, ingenieros civiles, ingenieros agroforestales y trabajadoras sociales, entre otros.

El desarrollo de la investigación permitió identificar nueve sitios iniciales y al realizar la evaluación ambiental se seleccionaron cinco a los cuales se les realizó la evaluación descrita y se convirtieron en la base para que la Corporación Ambiental seleccionara la mejor opción.

Palabras clave: relleno sanitario, diagnóstico, ambiental

Abstract

Local authorities of the municipalities of Quibdó, Atrato and Lloró (Colombia) have been making huge efforts to solve the growing problem of solids waste final disposal generated in their localities based on the existing environmental law. This way, and keeping the guidelines of the Environmental Governmental Department, it is pretended to built a regional landfill to dispose the wastes of this three localities.

According to the current law, it is necessary to do an Environmental Diagnoses of Alternatives (EDA) in order to identified at least three areas that meet the appropriate

technical and environmental conditions to be used like a landfill. Later, it will be important to validate the technical data collected and to consider the hydroclimatic variables to prevent and mitigate the negatives impacts on the environment and on the inhabitant's health during the constructions and operation of the landfill.

The preparation of the EDA was based on the identification of a representative numbers of probable areas, and its technical, social and environmental analysis until to get four potential areas, which were analyzed according to the decree 838/2005.

The applied methodology consists in the review of many documents, this way an interdisciplinary group was conformed. This group included geologist, environmental, civil and agroforestry engineers and also social workers, among others.

This research allowed identifying nine potential sites to build the landfill, and after the environmental assessment was implemented, five potential areas were selected in order to choose the best option by Local Environmental Authority.

Keywords: landfill, diagnosis, environmental

Diagnóstico de unidades de negocio en la localidad de Usme para el fortalecimiento social y empresarial con visión tecnológica

Giovanna Fiorillo Obando, José Ignacio Acevedo Gordo y Blanca Cecilia Pérez Muzuzu
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)

Resumen

La responsabilidad social universitaria es una preocupación permanente de la Pontificia Universidad Javeriana y continuamente se realizan esfuerzos desde cada una de las facultades para construir una mejor sociedad y país. En el marco del Programa Social PROSOFI, sabiduría en beneficio de la comunidad, que inició en el año 2010, mediante la identificación de manera conjunta de las principales necesidades en la comunidad de Usme, se han definido proyectos concretos de alto impacto social como el que se presenta a continuación, con un enfoque de utilización de recursos físicos y tecnológicos que permitan a dicha comunidad su desarrollo y sostenimiento productivo a mediano y largo plazo.

Durante el año 2011 se implementaron metodologías participativas de diagnóstico en siete barrios del sector Bolonia, dentro de la UPZ Gran Yomasa de la localidad de Usme, para establecer en detalle la situación actual y requerimientos en las áreas de infraestructura física, infraestructura productiva, infraestructura de tecnología y comunicaciones de la unidad de negocio en la población beneficiaria. Esta información es la base y fundamento para

la estructuración y desarrollo del proyecto Emprendimiento y Productividad dentro del Programa PROSOFI, desarrollado con las familias de Usme. Este proyecto ha permitido la interacción de las disciplinas de Ingeniería Civil, Industrial, Electrónica y de Sistemas, con el soporte del área de ciencias sociales de la Facultad, para que de manera conjunta se evalúe y analice la información recolectada mediante talleres y encuestas personales con diferentes grupos de familias del sector. El gobierno nacional ha detectado que sólo el 7% de las microempresas están conectadas a Internet, por lo anterior, realizará estrategias de disminución de costos y facilidades para su acceso.

La Facultad de Ingeniería de la Javeriana, a través de la participación de estudiantes y profesores, apoyará esta iniciativa del gobierno, especialmente para aquellos negocios productivos que en el Diagnóstico se registran en etapa incipiente, ampliando la oferta de cursos de formación en los temas empresariales con énfasis en el uso de las TIC, como elemento diferenciador que los preparará para asumir el entorno competitivo acorde con el sector productivo respectivo.

Palabras clave: diagnóstico empresarial, responsabilidad social, tecnologías de información

Abstract

University social responsibility is an ongoing concern for the Pontificia Universidad Javeriana; continuous efforts are undertaken to build a better society and country. Under the Social Program PROSOFI, wisdom for the benefit of the community, which started in 2010 by identifying the main needs of the community of Usme, specific projects have been identified with high social impact such as the presented below, with a focus on using technological resources that will enable them to support community development and productive in the medium and long term.

During 2011, there were implemented participatory diagnostic methods in seven districts of Bolonia sector within the UPZ Gran Yomasa of Usme to establish the current situation and requirements in the areas of physical infrastructure, technology and communications, Productive infrastructure and good environmental practices of the business unit in the target population. This information is the basis and foundation for structuring and project development Entrepreneurship and Productivity in PROSOFI Program, developed with the families of Usme.

This project has allowed the interaction of the disciplines of Civil Engineering, Industrial, Electronics and Systems, with support from the area of social sciences of the Faculty, to be jointly assess and analyze the information collected through workshops and personal interviews with different groups of families in the sector. According to the interview with the Minister for Information Technology and Communications (ITC) for Semana magazine, engineer Diego Molano, the government has found that only 7% of small business are connected through Internet, as a consequence, to encourage the use of technology in underserved communities with

low resources, government will pursue cost reduction strategies and easiness for its access.

Engineering Faculty of the Pontificia Universidad Javeriana, through students and teachers participation, will support this government initiative, especially for those businesses which in the diagnosis were detected in its incipient stage, extending the range of training courses on topics business with emphasis on the use of ITCs as a differentiator that will prepare them to assume the competitive environment in line with the productive sector concerned.

Keywords: business diagnosis, social responsibility in engineering, information technologies

Experiencia de sinergia organizacional universidad - empresa para el mejoramiento de las condiciones de trabajo de una industria petrolera colombiana

César G. Lizarazo S. y Johana E. Díaz R.
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)

Resumen

La Pontificia Universidad Javeriana llevó a cabo durante los años 2007 y 2010 un proyecto de consultoría en el área de higiene ocupacional para una industria petrolera, con el que la empresa buscó reforzar su cultura de prevención como medio de apalancamiento para afianzar su posición competitiva a nivel global.

Los resultados obtenidos fueron absolutamente satisfactorios para las partes, en especial, gracias a la sinergia realizada entre las instituciones para el logro de los objetivos propuestos. Se evaluaron los ambientes ocupacionales desde una perspectiva higiénica y se diseñaron y propusieron acciones concretas para el mejoramiento de las condiciones de trabajo, procedimientos y comportamientos, así como intervenciones de ingeniería para control de riesgos en

la fuente. Adicionalmente, se ejecutaron procesos de gestión del conocimiento con participación de expertos nacionales e internacionales, tendientes a mejorar la comunicación del riesgo, cambiar paradigmas y revisar el estado del arte en el tema. Igualmente, contribuyó a generar un mejor clima de confianza entre directivas y trabajadores para trabajar en objetivos y metas comunes, teniendo como propósito final el garantizar las mejores condiciones posibles de salud y bienestar a los trabajadores.

Por otro lado, este proyecto reforzó el papel de la universidad como dinamizador de los procesos de mejoramiento de las organizaciones industriales a través de soluciones tecnológicas apropiadas, transferencia de conocimiento y actualización de los sistemas de gestión.

Palabras clave: relación universidad-empresa, transferencia de conocimiento, higiene ocupacional, sinergia

Abstract

The Pontificia Universidad Javeriana conducted, during 2007 and 2010, a consulting study in the area of Industrial Hygiene for a major local oil and gas company, whose objectives pointed out to reinforce the culture of prevention as a strategy to enhance its competitive position in the global energy market.

Occupational environments were evaluated and concrete actions were designed and proposed, oriented to the improvement of the work conditions of each operative site, the operational and administrative procedures and behavior along with recommendations to eliminate risks in their origin. Some initiatives in the realm of knowledge management were carried out with the participation of international

and local experts in the field of industrial hygiene. Equally important, was the contribution that the project gave to the building a better confidence climate between management and workers and their union that allows working together toward the improvement of job conditions in each installation of the company, and thus assuring the well-being and health of the workers.

On the other hand, this project strengthened the role of the university as a dynamic thinking force for the improvement of industrial processes through appropriate technological solutions, knowledge transfer and updating of the management systems.

Keywords: university - industry interactions, transfer of knowledge, industrial hygiene, synergy

Impacto de la elaboración de proyectos de aula hacia estudiantes de ingeniería industrial de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco Cartagena

Elvira Gómez Verjel

Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Cartagena (Colombia)

Resumen

Una de las herramientas que las universidades están implementado como estrategia de aprendizaje con la finalidad de que los alumnos se apropien del aprendizaje significativo, son los proyectos de aula, estrategia en la cual se involucra a los estudiantes en la investigación de problemas cautivantes, que culminan en productos auténticos. Los proyectos que contribuyen a fortalecer las oportunidades de aprendizaje en el aula pueden variar ampliamente en cuanto a su contenido y alcance, y pueden ser dirigidos hacia un amplio rango de niveles académicos. No obstante, tienden a compartir ciertas características definidas ya que los proyectos nacen de preguntas desafiantes que no pueden ser respondidas a través de un aprendizaje basado en memorización de conceptos sino que se debe tener al estudiante en una posición activa en cuanto a la solución de problemas y la toma de decisiones, así como hacia la investigación y la compilación.

Los proyectos cumplen objetivos educativos significativos y específicos, no son solo distracciones o simples añadidos al currículo "real". Por ende, la aplicación de estas metodologías en las universidades

permite que el estudiante aplique los conceptos dados en clase enfrentándose a la realidad que presentan las empresas y actuando en ellas de tal manera que generen estrategias o métodos adecuados para dar solución a la problemática detectada. El objetivo principal del presente trabajo "Impacto de la elaboración de proyectos de aula hacia estudiantes de ingeniería industrial de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco" es poder establecer el impacto del proyecto de aula en la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco en programas específicos de ingeniería industrial, para ello en primera instancia se realizó una encuesta que permitiera analizar las ventajas o desventajas que presentan los proyectos de aula en los estudiantes en el ámbito de la cultura investigativa y así poder conocer el impacto que a ellos les genera, seguidamente, se determinan las metodologías que manejan otras universidad para fomentar la cultura investigativa y la implementación de proyectos de aula en sus carreras industriales para analizar su respectivo impacto y luego analizar las metodologías que presenta la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco con las establecidas en otras universidades de la ciudad de Cartagena.

Palabras clave: formación, educación progresiva, competencias, currículo

Abstract

One of the tools that universities are implementing as learning strategy with the purpose that students take up the meaningful learning, are the class projects, strategy in which students are involved in the investigation of interesting issues, that culminate in authentic products. The Projects that contribute to fortify the opportunities of learning in the classroom can vary extensively in their content and reach, and they can be directed towards an extensive rank of academic levels. Nevertheless, they tend to share certain definite characteristics since the products are born of defiant questions that cannot be

responded through a learning based on memorizing concepts the student should be in an active position as for the problems solving of or decisions taking, as well as also in investigation and compilation.

The projects comply significant educational and specific objectives, are not only distractions or a simple added to the "real" curriculum. Therefore the application of these methodologies in universities allow students to apply the given concepts in class being faced to the reality that presents the companies and acting in them ,such

way generating strategies or adequate methods to solve problems detected. The main objective of the present work "Impact of the classroom projects elaboration toward industrial engineering students of the Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco" is to be able to establish the impact of the class project in the Foundation, specifically, in industrial engineering program, for it in the first instance a survey was carried out to permit the analysis of the advantages or disadvantages that the

class project present upon students in environment of investigative culture and thus to be able to know the impact that generates to them, afterwards, it determines the methodologies that other universities handle to promote the investigative culture and the implementation of projects even in their industrial careers for analyzing its respective impact and finally, to analyze the Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco methodologies with other universities in Cartagena city.

Keywords: formation, progressive education, competences, curriculum

Impacto generado en los sectores cárnico, panificación y aromáticas a través del análisis de demanda tecnológica para el desarrollo del departamento del Quindío

Ximena Cifuentes Wchima, Laura Nathalia Díaz Arroyave, Katherin Hernández Muñoz, y Luis Miguel Mejía Giraldo
Universidad La Gran Colombia, Armenia (Colombia)

Resumen

Se llevó a cabo una investigación en demanda tecnológica para los sectores de plantas aromáticas, cárnicos y panificación en el departamento del Quindío, demostrándose la importancia de la integración universidad - empresa y cómo a través de la agroindustria se pueden abrir espacios de Investigación y Desarrollo (I+D).

Palabras clave: demanda tecnológica, clusters, cárnicos, aromáticas, panificación, perfiles, prospectiva

Abstract

This paper shows a research in technological demand for aromatic plants, meat and baking industries sector in Quindío (Colombia), showing the importance of integrating university company and how through the agroindustry can be open spaces of research and development, R+D.

Keywords: technological demand, clusters, meat, aromatic plants, baking, profiles, prospective

Ingeniería social con enfoque de calidad y logística. Caso panadería Centro Hogar San Jorge, Albergue Infantil Mamá Yolanda

Giovanna Fiorillo Obando, Mabel Olano Parra, Camilo Merchán Aguilar y Zulay Rodríguez López
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)

Resumen

La carrera de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana a través de la docencia y, específicamente, en la asignatura del núcleo fundamental "Proyecto Social Universitario (PSU)" y en coherencia con los principios de formación integral plasmados en los documentos institucionales proyecto educativo y misión de la Universidad, ha realizado diferentes proyectos tanto de asesoría técnica como de capacitación permitiendo el mejoramiento en los procesos de las instituciones beneficiarias.

En esta ponencia se expone el caso del Albergue Infantil Mamá Yolanda, en el cual se ha trabajado durante los últimos 5 años, buscando el fortalecimiento de sus áreas de trabajo y sus procesos administrativos, con el propósito final de optimizar el funcionamiento de la institución y el servicio que presta a los niños y jóvenes en situación de abandono y/o vulnerabilidad. El albergue infantil tiene como objetivo primordial brindar apoyo a niños en estado de vulnerabilidad bajo diferentes perspectivas y, en particular, con desvinculación familiar, experiencia de vida en la calle y consumo de sustancias psicoactivas, mediante programas de atención integral especialmente cubriendo las necesidades básicas de salud y educación para sus beneficiarios.

El Albergue Infantil Mamá Yolanda, ofrece actualmente a los niños y jóvenes un programa "vocacional y artístico" en el cual se incluye el taller pedagógico de panadería en el Centro Hogar San Jorge. El propósito de este programa es desarrollar aptitudes y destrezas que faciliten la orientación profesional y vinculación laboral. En esta área se vincula el caso de esta convocatoria, con miras a fortalecer el proceso productivo panadería del Centro y lograr que no sea solamente un proyecto de aprendizaje y consumo interno, mediante una evaluación de viabilidad para atender nuevos mercados.

La panadería del Centro Hogar San Jorge, fue creada, como una manera de realizar actividades y talleres didácticos. La actividad de producción actual busca ser

un mecanismo de aprendizaje de un oficio para los niños al alcanzar su mayoría de edad y retirarse del albergue infantil. Con la participación de estudiantes y profesores de la carrera de Ingeniería Industrial en los años 2009 y 2010, se ha descubierto una capacidad de producción que se puede mejorar para atender nuevos mercados a nivel externo y fortalecer su situación financiera actual.

Con esta ponencia, se darán a conocer los resultados académicos logrados en las siguientes temáticas de ingeniería industrial: planeación estratégica, formulación del mapa de procesos de la panadería, análisis y mejoramiento de la cadena de abastecimiento de la panadería (aprovisionamiento, producción y distribución). Igualmente, estos conceptos se trabajaron considerando la norma de calidad ISO 9001-2008 como primer paso preparatorio para una futura certificación de calidad, lo que redundará en una ventaja competitiva y diferenciadora de otros centros y fundaciones con negocios productivos similares. Adicionalmente, en el grupo beneficiario de la fundación, se dieron a conocer herramientas adaptadas a las características de la organización para el registro y control de un proceso. Los resultados obtenidos han permitido a la fundación y al grupo de 15 jóvenes beneficiarios, vinculados actualmente al centro San Jorge, participar en talleres humanísticos encaminados a reflexionar sobre su proyecto de vida.

Con este proyecto social, y sus resultados en las áreas de logística y calidad, la institución estará preparada para gestionar el registro sanitario otorgado por el INVIMA y pueda ofrecer un nuevo portafolio de productos al mercado institucional, así como mejorar el registro, evaluación y control de sus procesos productivos, lo cual redundará en el aumento en los ingresos. Como complemento al proceso descrito anteriormente, se ha propuesto realizar un taller para 20 empleados y directivos del Albergue, sobre "Manejo del cambio y transformación cultural", cuyo objetivo es que los asistentes conceptualicen e interioricen la importancia de adoptar una cultura de calidad, que tiene como base, la participación y el mejoramiento continuo de los clientes internos y externos.

Palabras clave: desarrollo social, Fundación Albergue Infantil, procesos y calidad

Abstract

The Industrial Engineering degree of the Pontificia Universidad Javeriana through teaching and the core course "Proyecto Social Universitario-PSU", and in consistence with the principles of integral education and mission of the University, has undertaken several projects for both technical assistance and training in beneficiary institutions enabling their improvement.

This paper presents the case of the "Albergue Infantil Mamá Yolanda", in which the university has been working for the past 5 years, seeking to strengthen its work as areas and administrative processes, with the aim of optimizing the activity of the institution and service provided to children and youngsters that have been abandoned and /or are in a vulnerable situation. The children's home has the primary objective to support children in vulnerable situations, under different perspectives, especially children with family disengagement, experience life on the streets and consumption of psychoactive substances. This support is given through integral care programs covering basic health needs and education for their beneficiaries.

The "Albergue Infantil Mamá Yolanda", has an administrative office located in the neighborhood "El progreso". Actually it offers children and youngsters an artistic and vocational program, in which it is include the educational workshop of bakery in the "Centro Hogar de San Jorge". The purpose of this program is to develop skills and abilities to provide professional guidance and employment linkage. The bakery of the "Centro Hogar de San Jorge", was created for activities and didactic workshops. Four years ago it applied for a project called "Bogotá Influyente" and won this competition. It allows that the bakery purchase a German oven, cans, tables and other basic elements for the production of bread and bakery. The current production activity seeks to be a mechanism of apprenticeship for children so when they reach their majority and leave the children's shelter they have the basis for having a source of income. With the participation of students and teachers of the Industrial Engineering degree in 2009 and 2010, have been discovered a potential non explored and a capacity of production that could be improved for attending new markets in an external level. It will help reinforce the actual financial situation.

Keywords: social development, children's shelter foundation, processes and quality

INTERVIEW CACAROTO 2.0 Y ARCGIS como herramientas de apoyo tecnológico a la investigación regional. Caso censo de establecimientos comerciales de Casanare

Martha Judith López Pinzón, Sandra Solangy Cabrera Burgos, Juan David Castellom Rodríguez, Diego Alexander Rodríguez Durán, José Humberto Torres Lombana y Luz Amanda Viviescas Beltrán
Fundación Universitaria de San Gil, Yopal (Colombia)

Carlos Alberto López Pinzón
Cámara de Comercio de Casanare, Yopal (Colombia)

Resumen

La Cámara de Comercio de Casanare realizaba entrevistas estructuradas y censos empresariales de forma tradicional, para identificar las modificaciones en las estructuras productivas y sociales, con miras a respaldar la toma de decisiones. De otro lado, el Departamento del Casanare ha sido escenario de problemas de orden público, inestabilidad política y desorden administrativo, que inciden en el grado de confianza y en las expectativas por parte de los empresarios; y en cuanto a las TIC, la influencia de su incorporación en la empresa y en la sociedad las ha convertido en una variable determinante del desempeño y la competitividad.

En este sentido la Fundación Universitaria de San Gil UNISANGIL y la Cámara de Comercio de Casanare, en alianza estratégica desarrollaron un trabajo de investigación aplicada con énfasis en su soporte tecnológico, brindando a la comunidad, información georeferenciada de carácter empresarial, económico y tecnológico.

Utilizando la metodología de Programación Extrema (XP), los desarrollos de INTERVIEW CACAROTO 2.0 (estructurado en cuatro módulos: administrador, entrevistador, coordinador de ruta y consultor) y del

SIG, permitieron garantizar la eficiencia en la captura de respuestas de los empresarios, confiabilidad de la información, rapidez en la generación de los resultados, disminución de la probabilidad de errores humanos a la hora de digitalizar la información y seguridad e integridad de los registros, entre otros aspectos; originados en gran medida debido al alto número de población (12.131 establecimientos).

Se involucró la actualización de los mapas existentes de las zonas urbanas y centros poblados de los 19 municipios de Casanare a nivel de manzanas y se georeferenciaron los establecimientos de comercio, que ahora pueden ser consultados en el sistema de información geográfica, filtrando una o varias de las 207 variables estudiadas.

La realización del censo empresarial, logró superar las expectativas que se tenían al inicio del proyecto al proporcionar soluciones a los inconvenientes presentados en las experiencias anteriores cuando se carecía de una plataforma tecnológica para la captura y administración de la información y al dotar a las entidades interesadas de una herramienta que les ha permitido focalizar acciones en torno a la intervención frente a los aspectos estudiados.

Palabras clave: caracterización establecimientos comerciales, software de entrevistas, georeferenciación

Abstract

The Chamber of Commerce of Casanare use to organize interviews and surveys and use to take business census in a traditional way to identify changes in productive and social structures in order to support decision-making. In the other hand, the Casanare Department has been the scene of public order problems, political instability

and administrative disorder, which affect the degree of confidence and expectations on the part of employers.

The influence of incorporation of ICT into the company and the society has become a determinant of performance and competitiveness.

In that respect the University Foundation of San Gil - UNISANGIL and the Chamber of Commerce of Casanare, in a strategic alliance, developed an applied research with emphasis on technological support, providing the community character referenced information business, economic and technological development.

Using the methodology of Extreme Programming (XP), developments INTERVIEW CACAROTO 2.0 (divided into four modules: manager, interviewer, coordinator and consultant route) and GIS, allowed to ensure efficiency in the capture of responses from employers, reliability information, rapid generation of results, decrease of human error probability when typing the information and security and integrity of records, among other things,

caused largely due to the high number of population (12 131 establishments).

It involved updating existing maps of urban areas and towns of the 19 municipalities of Casanare level geo-referenced blocks and commercial establishments, which can now be consulted in the geographic information system, filtering one or more of the 207 variables.

The census business fulfilled the expectations of the project to provide solutions to problems presented in previous experiences when they lacked a technological platform for capturing and managing information and to give interested entities a tool that allowed them to focus actions on the intervention versus the studied aspects.

Keywords: interviews, software, characterizations, geo referencing

Investigación aplicada al servicio de la comunidad: generación y transferencia de conocimiento para asociaciones agropecuarias de zonas rurales de Antioquia

Ana María Velásquez Giraldo, Lina María Vélez Acosta, Andrés Felipe Ríos Mesa y Robin Zuluaga Gallego
Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín (Colombia)

Resumen

El ingeniero agroindustrial está llamado a innovar en el sector agroalimentario nacional, especialmente porque el sector agropecuario colombiano presenta falencias en cuanto a la transformación de productos y el acceso a nuevos mercados; fenómenos que han evitado una evolución realmente satisfactoria del mismo. Sin embargo, basado en las favorables condiciones geográficas, ambientales y de biodiversidad que ofrece el territorio, el sector mencionado contempla un gran número de oportunidades de crecimiento y expansión. Atendiendo a esta problemática, y al perfil humanista de la formación en la Universidad Pontificia Bolivariana, el Grupo de Investigaciones Agroindustriales (GRAIN) de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial ha dado respuesta a algunas de estas necesidades de desarrollo que vivencian

las comunidades de pequeños productores. Lo anterior se ha logrado mediante la ejecución de dos proyectos producto de convocatorias públicas, en los que se generó conocimiento y se transfirió a unos 64 productores de miel de abejas y uchuva, de las subregiones Suroeste y Oriente de Antioquia.

De esta manera, el conocimiento contenido en el GRAIN comienza a expandirse a las subregiones del Departamento, en un ejercicio que no sólo lleva al desarrollo social de las comunidades que estamos llamados a atender, sino también al crecimiento de la misma Facultad, sus docentes-investigadores y sus estudiantes por medio de la vivencia de los problemas reales y la aplicación del saber en el escenario regional.

Palabras clave: investigación, transferencia de conocimiento, asociación rural

Abstract

Agroindustrial engineers are expected to innovate in the national agri-food sector, especially because the Colombian agricultural sector has weaknesses regarding the food processing and the access to new markets, realities that have prevented a good evolution. However, based on the favorable geographical, environmental and biodiversity conditions provided by the territory, the agricultural sector covers a wide range of opportunities for growth and expansion. In response to this problem, and according to the humanistic profile of education at the Universidad Pontificia Bolivariana, the Agroindustrial Research Group (GRAIN), from the Faculty of Agroindustrial Engineering has responded to some of those needs of

communities of small producers. This, by implementing two projects result of public calls, projects that attempt to generate knowledge and transfer it to 62 producers of honey and cape gooseberry, in the southwest and eastern sub-regions of Antioquia.

The knowledge generated in the GRAIN begins to expand into the sub regions of the Department, in an exercise that not only leads to social development in the communities we are called to serve, but also to the growth of the Faculty, researchers and students through the experience of the real problems and the application of knowledge in the regional scene.

Keywords: research, knowledge transfer, rural association

La responsabilidad profesional y social de las facultades de ingeniería en la formación de futuros profesionales y ciudadanos: dos casos rurales

Claudia Vásquez, Margarita Gómez y Mauricio Duque
Universidad de los Andes, Bogotá (Colombia)

Luz Patricia Acosta
Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia)

Resumen

La innovación en el siglo XXI se sustenta en buena parte en la capacidad para desarrollar e incorporar con creatividad tecnología en los procesos de producción, distribución y servicios. Un número importante de estudios muestra que una educación de calidad en ciencias, matemáticas, tecnología e ingeniería (STEM), para todos, es una condición posiblemente necesaria, si se quiere construir

una sociedad competitiva. En este trabajo se presenta un resumen de estos estudios, así como la importancia de la participación de las facultades de ingeniería en el mejoramiento de la educación. se presenta un ejemplo desarrollado por universidades que, en asocio con el sector empresarial, han generado un programa conocido como "Pequeños Científicos".

Palabras clave: educación CTIM, pequeños científicos, población rural, competitividad, innovación

Abstract

Innovation in the 21st century is sustained mostly by the capability of develop and incorporate technology creatively in services and process of production or distribution. An important number of studies show that it is necessary to have a quality education in science, technology, engineering and mathematics (STEM) in order

to create a competitive society. This paper presents a brief summary of these studies, highlighting the relevance of engineering schools participation in the improvement of basic education. As study case, the paper presents one example developed by a set of Colombian universities and private sector, the program "Pequeños Científicos".

Keywords: STEM education, pequeños científicos program, rural education, innovation, competitiveness

Programa de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Pontificia Bolivariana. Una Facultad que investiga y genera oportunidades para el desarrollo social del país

Juan Carlos Palacio Piedrahíta y Andrés Felipe Ríos Mesa
Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín (Colombia)

Resumen

Proyección académica y desarrollo para el bienestar de la sociedad colombiana, son los pilares de una Facultad de Ingeniería Agroindustrial comprometida con la generación de capacidades e innovaciones tecnológicas para la competitividad del sector agroindustrial, regida por las más altas exigencias de calidad de una institución como la Universidad Pontificia Bolivariana, que se destaca por la formación integral de las personas, con liderazgo ético, científico, empresarial y social al servicio de país.

En un país donde no se puede perder la vocación agrícola, no solo por su potencial, sino también por el compromiso histórico que se tiene con las empresas agroindustriales de la época que aportaron significativamente al desarrollo económico de Colombia; se requiere de un acelerado avance científico-tecnológico por parte de todas las entidades públicas y privadas, gubernamentales o no, que tengan directa relación con el sector. El programa de Ingeniería Agroindustrial de la UPB, no ajeno a esta situación, tiene la misión de generar en sus profesionales capacidades para articular la producción primaria con el sector industrial, un ejemplo claro se encuentra en el reto de organizar la producción agropecuaria para poder tener una demanda estable y permanente de productos obtenidos con los más altos estándares de calidad, con bajos costos, alta productividad y eficiencia en los todos los procesos empresariales. Es así, como desde la Facultad de Ingeniería Agroindustrial se ha venido promocionando la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico con miras a obtener herramientas que aporten al aumento de la productividad y la competitividad del país, para que

de este modo se estimule la inversión y se pueda acceder a sistemas de financiación económicamente viables. En el contexto social se integra en los procesos de formación académica, metodologías pedagógicas que generen cambios paradigmáticos en la mentalidad y las actitudes que presentan la mayoría de productores, industriales, comerciantes, consumidores e inversionistas hacia la manera de aportar al desarrollo y a la competitividad del sector agroindustrial.

Por otra parte, con la dirección de los profesores de planta y con la colaboración, en algunos casos, de asesores externos el programa ha desarrollado una importante labor de proyección académica y social en el entorno regional a través de las prácticas empresariales, los trabajos de grado y de transferencia que realizan los estudiantes en los últimos semestres; trabajos realizados de forma descentralizada con las poblaciones más vulnerables de las comunas y corregimientos de Medellín y los municipios del Departamento de Antioquia. Este trabajo continuo de la Facultad para fortalecer las relaciones universidad - empresa - estado y la Intervención que ha realizado para mejorar el desarrollo y el bienestar de la sociedad, ha sido reconocido por grandes y distinguidas entidades del sector, como la Fundación Aurelio Llano Posada, que reconocimiento en la versión 2010 en la categoría Investigación y Desarrollo, el Premio Nacional Expofinca 2010 a los mejores del sector agropecuario en la modalidad de Proyección y Desarrollo y, por último, el máximo reconocimiento que otorga el Ministerio de Educación Nacional a las instituciones de educación superior: la acreditación de alta calidad.

Palabras clave: agroindustria, facultad de ingeniería agroindustrial, desarrollo social, competitividad

Abstract

Projection academic and development for the welfare of Colombian society are the pillars of Agroindustrial Engineering Faculty committed to capacity building

and technological innovation for the competitiveness of agro-industrial sector, governed by the highest quality standards of an institution like Universidad Pontificia

Bolivariana, which stands for the integral development of individuals, ethical leadership, scientific, business and social center of the country.

Colombia is a country which cannot lose agricultural potential, not only for their potential, but also by the historic commitment that it has with agribusiness companies at the time that contributed significantly to economic development of the country. It requires a rapid scientific advance and technology by all public and private entities, governmental or not, having direct relation to the sector. The Agroindustrial Engineering Program of the UPB is no stranger to this situation, it has the mission to generate in its professionals the capacity to articulate the primary production industry, a clear example is in the challenge of organizing agricultural production in order to have a stable and continuous demand for products produced with the highest standards of quality, low cost, high productivity and efficiency in all business processes. Thus, as the Faculty of Engineering Agribusiness has been promoting research, innovation and technological development in order to obtain tools that contribute to increased productivity and competitiveness of the country, so that in this way to stimulate investment and can access funding schemes economically viable. In the social context is integrated into the academic processes,

teaching methodologies that produce paradigm shifts in the mentality and attitudes that have the majority of producers, industrialists, merchants, consumers and investors how to contribute to the development and competitiveness agroindustrial sector.

Moreover, with the guidance of teachers of plant and collaboration, in some cases, outside consultants, the program has developed an important role in academic and social projection in the regional environment through business practices, work degree and transfer students performing in the last semesters work done in a decentralized manner with the most vulnerable populations of the communes and districts of Medellin and the municipalities of Antioquia Department. This ongoing work of the faculty to strengthen the relations between university - business - state and Intervention has made to improve the development and welfare of society, has been recognized by large and distinguished institutions in the sector, Aurelio Llano Posada Foundation, who gave recognition in the 2010 version in the Research and Development category, the 2010 National Award Expofinca the best in the agricultural sector in the form of Design and Development and finally the highest honor awarded by the National Education Ministry to Education Institutions: high quality accreditation.

Keywords: agribusiness, agribusiness engineering faculty, social development, competitiveness

Promotores ambientales familiares: un modelo de capacitación y trabajo técnico - social para el fomento del desarrollo humano en comunidades vulnerables

Camilo Alberto Torres Parra, Janneth Arias Hernández
y Carlos Fernando Agudelo Rodríguez
Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá (Colombia)

Resumen

La Corporación Universitaria Minuto de Dios, líder en procesos de investigación aplicada, proyección social y docencia, desde la Facultad de Ingeniería y el Centro de Educación para el Desarrollo (CED), ha propuesto una alianza estratégica para promover el desarrollo humano y social en comunidades en alta situación de vulnerabilidad, a partir del diseño e implementación de currículos enfocados a impulsar las libertades y logros de los menos favorecidos a través de un curso de formación denominado "Promotores Ambientales Familiares" el cual se llevó a cabo en el barrio Mochuelo Bajo de la localidad de Ciudad Bolívar; esto con el objetivo de abrir espacios de dialogo interdisciplinario entre la comunidad, estudiantes de la Universidad, de colegios de la zona y docentes de distintas ramas de la ingeniería y el campo social, ofreciendo así un espacio que se convierte en un puente entre la teoría y la práctica y su aplicación se relacione con la realidad educativa y social de la comunidad participante.

Lo anterior para promover una herramienta formal, real y social, que contribuya a mejorar las condiciones de vida de

las comunidades vulnerables a partir de procesos técnico-educativos que promuevan la vivienda y los entornos saludables frente a la habitabilidad y las buenas prácticas de salud e higiene, formando agentes multiplicadores que lideren procesos comunitarios y ambientales de impacto positivo en sus viviendas y su comunidad.

Por otra parte, esta iniciativa busca acercar más al estudiante de ingeniería y a la academia a la realidad social del país a través de escenarios de trabajo técnico y social en los que se adquieren habilidades, actitudes personales y profesionales que respondan a las necesidades, retos y desafíos de la sociedad colombiana, contribuyendo a posicionar esta alianza entre el CED y la Facultad de Ingeniería como un referente en la educación con matices de calidad, innovación y responsabilidad social aportando así a la construcción de una sociedad más equitativa y comprometida con los procesos educativos, investigativos y sociales los cuales apoyen el desarrollo del país y la responsabilidad social desde la universidad y la educación media.

Palabras clave: desarrollo humano, procesos educativos, comunidades vulnerables

Abstract

The Corporación Universitaria Minuto de Dios, leader in applied research process, outreach and teaching, from its Engineering Faculty and the Center for Education Development (CED) has proposed a strategic alliance to promote human and social development in communities high vulnerability, from the design and implementation of curricula aimed at promoting freedom and achievement of the disadvantaged through a training course entitled "Environmental Advocates Family" which was conducted in the neighborhood Mochuelo Low the town of Ciudad Bolivar, this with the objective of opening spaces for interdisciplinary dialogue between the community, students at the university, local schools

and teachers in various branches of engineering and the social field, providing a space that becomes a bridge between theory and practice and its application is related to the educational and social reality of the participating community.

This to promote a formal, real and social tool, to improve living conditions of vulnerable communities from educational and technical processes that promote housing and healthy environments compared to the habitability and good health practices and hygiene, forming multipliers to lead processes of community and environmental impact in their homes and communities.

Moreover, this initiative aims to bring more to the engineering student and the academy to the social reality of the country through technical work settings in which social learning skills, personal and professional attitudes to meet the needs and challenges of Colombian society, helping to position the alliance between the CED and the Faculty

of Engineering as a referent in education with quality, innovation and social responsibility, thus contributing to building a more equitable society and committed to the educational process, social and research process, which support the country's development and social responsibility from the university and secondary education.

Keywords: human development, educational process, vulnerable communities

PROSOFI CENVIS, ingeniería e interdisciplinariedad para el mejoramiento de la calidad de vida de comunidades de Usme

Carlos Fernando Agudelo Rodríguez

Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá (Colombia)

Sandra Méndez Fajardo, Blanca Cecilia Pérez Muzuzu, Jorge Jaramillo Villegas

Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (Colombia)

Resumen

El desarrollo integral de las comunidades marginadas, una de las principales preocupaciones tanto de la Pontificia Universidad Javeriana (PUJ) como de la Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO), implica la generación de alianzas que permitan el desarrollo de proyectos de alto impacto, respondiendo a la complejidad misma de la organización social. En este marco, durante el 2010 se dio inicio a la implementación del Programa Social PROSOFI de la PUJ, en la Localidad de Usme. Dentro de la planeación prospectiva del

programa con la comunidad beneficiaria, se identificó la necesidad prioritaria de acompañar el mejoramiento de las viviendas por lo cual, bajo la alianza con UNIMINUTO, a través del CENVIS, se inició la estructuración y primera fase del Proyecto Vivienda Digna, el cual pretende fortalecer, con las familias vinculadas, la calidad tanto de la vivienda física, como del núcleo familiar que la habita, con intervención de estudiantes y docentes tanto de ingeniería y arquitectura, como de las ciencias sociales y humanas.

Palabras clave: vivienda digna, interdisciplinariedad, mejoramiento de vivienda

Abstract

Integrated development of marginalized communities, a major concern of the Pontificia Universidad Javeriana and the Corporación Universitaria Minuto de Dios, involves the creation of partnerships to design high-impact projects that respond to the complexities of social organization. In this context, during 2010 the Pontificia Universidad Javeriana began implementation of its social program PROSOFI in Usme. During the planning process with the

beneficiary, or stakeholder, community, a priority need for housing improvements was discovered. The Decent Housing Project, in conjunction with UNIMINUTO's CENVIS project, began its first phase, which aims to strengthen the physical condition of the houses, as well as the families that live in them. This project involves students and teachers of engineering and architecture areas and also those in the social sciences and humanities.

Keywords: decent housing, interdisciplinary, housing improvements

Relación universidad - sociedad: caso de diagnóstico de competencias ciudadanas en un grupo de colegios de Piedecuesta

Mónica Liliana Chaparro Mantilla, Ludym Jaimes Carrillo y Marco Antonio Villamizar Araque
Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga (Colombia)

Resumen

Este documento presenta un ejercicio pedagógico enfocado en la investigación formativa de ingenieros industriales propiciándoles un acercamiento a su contexto social próximo, al explorar: "Las competencias ciudadanas de estudiantes de primaria en un grupo de colegios Públicos Piedecuesta - Santander".

El objetivo es contribuir al medio académico mediante el diagnóstico de competencias ciudadanas, aportando: a) exposición de un caso de relación universidad sociedad y b) información que arrojan las pruebas saber sobre competencias ciudadanas. Se identifican como grupos de interés: MEN, ASCUN, colegios de Piedecuesta.

La metodología utilizada se basa en un estudio transversal exploratorio aplicado por el semillero de investigación de capital social y redes sociales de la UPB Seccional Bucaramanga, apoyado por estudiantes de últimos semestres de ingeniería industrial.

Como resultado se obtiene un diagnóstico sobre las competencias básicas ciudadanas a través de 96 preguntas aplicadas a 263 niños en cuatro colegios de

Piedecuesta : Escuela Normal Superior, Carlos Vicente Rey, Víctor Félix Gómez Nova y Humberto Gómez Nigrinis, evaluando: i) Ambientes democráticos, ii) Competencias cognitivas, iii) Acciones, iv) Competencias emocionales y actitudes. De esta manera se establece qué tan competentes son los estudiantes de los colegios seleccionados para: construir relaciones de convivencia pacífica, asumir responsabilidad y participación constructiva en el sistema democrático, y valorar y respetar las diferencias.

Como conclusión de este ejercicio se observa cómo acciones conjuntas sobre ciudadanía entre instituciones de educación primaria y universitaria propenden por: construir una conexión entre los diferentes actores del sistema educativo, explorar fenómenos sociales de alto interés que sirvan de línea de investigación. Con base en este ejercicio se ha logrado fortalecer la percepción sobre el estado de las competencias ciudadanas en los colegios partícipes del estudio y finalmente sensibilizar a los futuros profesionales en ingeniería industrial sobre realidades diferentes a las de su entorno y su impacto en ellas.

Palabras clave: investigación formativa, competencias ciudadanas, relación universidad - sociedad

Abstract

This paper presents a pedagogical exercise focused on industrial engineers formative research providing a close social context, when exploring: "The citizenship skills of elementary students in a group of public schools in Piedecuesta - Santander".

The aim is to contribute to academia through the diagnosis of citizenship skills, providing: a) a presentation of a case of relationship between University - Society and

b) information from a how- to-know test about citizenship skills. Identifying a common interest group: MEN, ASCUN, Piedecuesta high schools

The methodology is based on an exploratory cross-sectional study applied to the incubator group of social capital research and social networks UPB Bucaramanga, supported by students from last semesters of industrial engineering.

The result is a diagnosis of citizens basic skills through 96 questions applied to 263 children in four schools Piedecuesta: Escuela Normal Superior, Carlos Vicente Rey, Félix Gómez Víctor Gómez Nova, Humberto Nigrinis and evaluating: i) democratic environment, ii) cognitive skills iii) actions, iv) emotional competencies and attitudes. Thus establishing how competent the students are from the schools selected in order to build relations of peaceful coexistence, take responsibility and constructive participation in democratic system and to value and to respect differences.

In conclusion of this exercise is seen as joint actions between institutions and citizenship. Primary and university education tend to: build a connection between the different actors of the educational system, to explore social phenomena of high interest to serve as a research line. Based on this exercise, it has been strengthened the perception of the status of civic skills in schools participating in the study and finally making aware the future professionals in industrial engineering of different realities of their environment and their impact on them.

Keywords: formative research, citizenship skills, university - society relationship

Listado de autores 4. Impacto de las facultades de ingeniería en el desarrollo social

Código	Trabajo	Autor / Autores	Entidad	Ciudad	País	e-mail
T4-039	Acciones y proyectos de las facultades de ingeniería de la UPB Bucaramanga de impacto en el desarrollo social regional	Victoria Helena Pérez Goetikel, Laura Milena Fonseca Ramírez, Claudia Liliana Suárez Ferreira	Universidad Pontificia Bolivariana	Bucaramanga		victoria.perez@upb.edu.co; laura.fonseca@upb.edu.co; claudia.suarez@upb.edu.co
T4-036	Análisis de riesgo por remoción en masa en una ladera de la zona sur oriental del municipio de Ocaña - Colombia	Romel Jesús Gallardo Amaya, Eder Norberto Flórez Solano, Wilson Angarita Castilla	Universidad Francisco de Paula Santander	Ocaña		rigallardoa@ufpso.edu.co; enfloréz5@ufpso.edu.co; wilis314@gmail.com
T4-019	Aporte de los proyectos de investigación del programa de tecnología en electrónica en las industrias	William Rey, Diana Janeth Lancheros Cuesta	Corporación Universitaria Minuto de Dios	Bogotá		wrey@uniminuto.edu; diancheros@uniminuto.edu
T4-026	Campus Virtual Inalámbrico Educativo (CUIE) Institucional, para maximizar el uso de los recursos tecnológicos disponibles en las Instituciones Educativas Oficiales del Distrito de Barranquilla	Dixon David Salcedo Morillo	Corporación Universitaria Americana	Barranquilla		dsalcedo@coruniamericana.edu.co
T4-024	¿Cómo contribuyen las herramientas de calidad y que aplicación le dan los ingenieros industriales a éstas para alcanzar el éxito de las empresas?	Elvira Gómez Verjé, Laura Paola Carrillo López	Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco	Cartagena		elvira.gv@hotmail.com; laura.carrillo15693@hotmail.com
T4-027	Contribución de la facultad de ingeniería de la Universidad de Caldas en el desarrollo regional	Miguel Humberto Mazzeo Meneses, José Fernando Castellanos Galeano, Félix Octavio Díaz Arango	Universidad de Caldas	Manizales		miguel.mazzeo@ucaldas.edu.co; jose@ucaldas.edu.co; felix.diaz@ucaldas.edu.co
T4-028	Contribución de la Ingeniería en la inclusión social de las personas en situación de discapacidad para mejorar su calidad de vida	Juliana Velásquez Gómez, Andrés Torres Velásquez, Jorge E. Letechipia Moreno, Tatiana Mejía Piedrahita	Escuela de Ingeniería de Antioquia- Universidad CES, Universidad Iberoamericana	Medellín, México		bmjuvelas@eia.edu.co; pfantor@eia.edu.co; jorge.letechipia@uia.mx; bmtamej@eia.edu.co
T4-017	Desarrollo social y calidad de vida mediante la determinación del grado de contaminación en acuífero de Subachoque	Luis Efrén Ayala Rojas, Erika Marcela Roa Barríos, Adriana Milena Nieto Lara	Universidad de la Salle	Bogotá		layalar@unisalle.edu.co
T4-031	Diagnóstico ambiental de alternativas para la selección de sitio para la construcción de un relleno sanitario regional en Quibdó - Chocó	Leidy Yeth Viáfara Rentería, Verth Emilio Aguilar Lemus	Universidad Tecnológica del Chocó	Quibdó		viafara@hotmail.com; yea176@yahoo.es
T4-006	Diagnóstico de unidades de negocio en la localidad de Usme para el fortalecimiento social y empresarial con visión tecnológica	Giovanna Fiorillo Obando, José Ignacio Acevedo, Blanca Cecilia Pérez Muzuzu	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá		fiorillo@javeriana.edu.co; jacevedo@javeriana.edu.co; bcperetz@javeriana.edu.co

Código	Trabajo	Autor / Autores	Entidad	Ciudad	País	e-mail
T4-011	Experiencia de sinergia organizacional universidad-empresa para el mejoramiento de las condiciones de trabajo de una industria petrolera colombiana	César G. Lizarazo, Johana E. Diaz	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá		lizarazoc@javeriana.edu.co; jdiaz@javeriana.edu.co
T4-025	Impacto de la elaboración de proyectos de aula hacia estudiantes de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco	Elvira Gómez Verjel	Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco	Cartagena		elvira.gv@hotmail.com
T4-022	Impacto generado en los sectores cárnico, panificación y aromáticas a través del análisis de demanda tecnológica para el desarrollo del departamento del Quindío	Ximena Cifuentes Wchima, Luis Miguel Mejía Giraldo, Katherin Hernández Muñoz, Laura Nathalia Díaz Arroyave	Universidad La Gran Colombia	Armenia		cifuenteswchima.ximena@gmail.com; miguelmejia99@gmail.com; katerin23.ing@gmail.com; nathy_d_123@hotmail.com
T4-038	Ingeniería social con enfoque de calidad y logística-Caso Panadería Centro Hogar San Jorge-Albergue Infantil Mamá Yolanda	Mabel Olano Parra, Zulay Rodríguez, Camilo Merchán, Giovanna Fiorillo Obando	Pontificia Universidad Javeriana, Albergue Infantil Mamá Yolanda	Bogotá		molano@javeriana.edu.co; albergueprogramas@gmail.com; ncmapuj@gmail.com; fiorillo@javeriana.edu.co
T4-037	Interview Cacaroto 2.0 y ArcCis como herramientas de apoyo tecnológico a la Investigación Regional. Caso Censo de Establecimientos Comerciales de Casanare	Luz Amanda Viviascas Beltrán, Martha Judith López Pinzón, Juan David Castellom Rodríguez, Diego Alexander Rodríguez Duán, José Humberto Torres Lombana, Sandra Solangy Cabrera Burgos, Carlos Alberto López Pinzón	Fundación Universitaria de San Gil	Yopal		lviviascas@unisangil.edu.co; mlopez@unisangil.edu.co; jdcrc@unisangil.edu.co; dard@unisangil.edu.co; jhtl@unisangil.edu.co; webmaster@unisangil.edu.co; doperativa.ccc@gmail.com
T4-018	Investigación aplicada al servicio de la comunidad: generación y transferencia de conocimiento para asociaciones agropecuarias de zonas rurales de Antioquia	Lina María Vélez Acosta, Robin Zuluaga Gallego, Andrés Felipe Ríos Mesa, Ana María Velásquez Giraldo	Universidad Pontificia Bolivariana	Medellín		linavelez@upb.edu.co; robin.zuluaga@upb.edu.co; andref.rios@upb.edu.co; ana.velasquezg@upb.edu.co
T4-010	La responsabilidad profesional y social de las facultades de ingeniería en la formación de futuros profesionales y ciudadanos: dos casos colombianos en zona rural	Luz Patricia Acosta Ramírez, Margarita Gómez, Claudia Vásquez, Mauricio Duque	Escuela de Ingeniería de Antioquia, Universidad de los Andes	Medellín, Bogotá		pcientificos@eia.edu.co; mgomez@pequenoscientificos.org; clav_arango@pequenoscientificos.org; maduque@uniandes.edu.co
T4-014	Programa de ingeniería agroindustrial de la Universidad Pontificia Bolivariana, una facultad que investiga y genera oportunidades para el desarrollo social del país	Juan Carlos Palacio Piedrahita, Andrés Felipe Ríos Mesa	Universidad Pontificia Bolivariana	Medellín		juan.palacio@upb.edu.co; andref.rios@upb.edu.co

Código	Trabajo	Autor / Autores	Entidad	Ciudad	País	e-mail
T4-002	"Promotores ambientales familiares" un modelo de capacitación y trabajo técnico-social para el fomento del desarrollo humano en comunidades vulnerables	Camilo Alberto Torres Parra, Janneth Arias Hernández, Carlos Fernando Agudelo Rodríguez	Corporación Universitaria Minuto de Dios	Bogotá		ctorres@uniminuto.edu; jnarias@uniminuto.edu; cagudelo@uniminuto.edu
T4-001	PROSOFI CENVIS, Ingeniería e interdisciplinariedad para el mejoramiento de la calidad de vida de comunidades de Usme	Carlos Fernando Agudelo Rodríguez, Sandra Méndez Fajardo, Blanca Cecilia Pérez Muzuzu, Jorge Jaramillo Villegas	Corporación Universitaria Minuto de Dios, Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá		sandra.mendez@javeriana.edu.co; cagudelo@uniminuto.edu; bcperetz@javeriana.edu.co; jjarami(@)javeriana.edu.co
T4-030	Relación Universidad - Sociedad: caso de diagnóstico de competencias ciudadanas en un grupo de Colegios de Piedecuesta	Mónica Chaparro Mantilla, Ludym Jaimes Carrillo, Marco Antonio Villamizar Araque	Universidad Pontificia Bolivariana	Bucaramanga		monica.chaparro@upb.edu.co; ludym.jaimes@upb.edu.co; marco.villamizar@upb.edu.co

Estas memorias se terminaron de imprimir en la ciudad de Bogotá, en el mes de agosto en los talleres de Opciones Gráficas Editores Ltda

