



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI

LAS FACULTADES DE INGENIERÍA Y SU COMPROMISO CON LA SOCIEDAD



CARTAGENA, COLOMBIA
26 al 29 de septiembre de 2017



**Asociación Colombiana
de Facultades de Ingeniería**

Carrera 68D 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

Presidencia

Universidad de La Salle, Bogotá

Carlos R. Costa Posada

Vicepresidencia

Universidad del Valle, Santiago de Cali

Carlos Arturo Lozano Moncada

Consejeros

Pontificia Universidad Javeriana
Universidad de Antioquia, Medellín
Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias
Universidad del Norte, Barranquilla
Universidad ICESI, Santiago de Cali
Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga
Universidad Nacional de Colombia
Universidad Pontificia Bolivariana
Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira

Jorge Luis Sánchez Téllez
Jesús Francisco Vargas Bonilla
Miguel Ángel García Bolaños
Javier Páez Saavedra
Gonzalo Vicente Ulloa Villegas
Johann Farith Petit Suárez
José Ismael Peña Reyes
Roberto Carlos Hincapié
Alberto Ocampo Valencia

Director Ejecutivo

Luis Alberto González Araujo

Revisora Fiscal

Luz Mery Cuervo Garzón

ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

Asistentes de Proyectos

José Miguel Solano Araujo
Simón Andrés De León Novoa
Janneth Pineda Molina
Jenny Quiroga Alarcón
Ariel Palomino Ulloa
Marcela Granados Martínez
Marcela Castiblanco García
Hernán Reyes Díaz

Asistente operativa y de tesorería
Gestión Comercial
Contador
Auxiliar Contable
Auxiliares de Oficina

ISBN: 978-958-680-080-8
Septiembre de 2017
Impreso en Colombia

Producción Gráfica
Opciones Gráficas Editores Ltda.
Tels.: 57(1) 3001464 57(1) 2771993
Bogotá D.C., Colombia
www.opcionesgraficas.com

Las opiniones expresadas en estas memorias no son necesariamente las de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Comité Científico

Elvira Gómez Verjel, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Cartagena, Colombia

Gloria Bautista, Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena, Colombia

Lorena Echávez, Universidad Piloto de Colombia, Girardot, Colombia

María Claudia Bonfante, Corporación Universitaria Rafael Núñez, Cartagena, Colombia

Jairo Acosta Solano, Corporación Universitaria Rafael Núñez, Cartagena, Colombia

Jairo Serrano, Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena, Colombia

Comité Evaluador

Adolfo León Arenas, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

Ángela María Otálvaro, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia

Armando Muñoz Del Castillo, Institución Universitaria CESMAG, Pasto, Colombia

Blanca Elvira Oviedo Torres, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

Carlos Ruiz Cruz, Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá, Colombia

Carlos Fernando Vega, Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia

Darío Alfonso Martínez Leal, Universidad de Ibagué, Ibagué, Colombia

David Fernández Mc Cann, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

Édgar Quiñones Bolaños, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia

Edna Liliana Peralta Baquero, Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia

Faver Adrián Amorocho Sepúlveda, Fundación Universitaria de San Gil, San Gil, Colombia

Ferley Medina Rojas, Universidad Cooperativa de Colombia, Neiva, Colombia

Henry Arley Taquez Quenguan, Universidad ICESI, Cali, Colombia

Jader Muñoz Ramos, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia

Javier Jiménez Toledo, Institución Universitaria CESMAG, Pasto, Colombia

Jovani Alberto Jiménez Builes, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia

Juan Ángel Chica Urzola, Universidad del Sinú, Montería, Colombia

Juliana Jaramillo Ospina, Universidad ICESI, Cali, Colombia

Julio César Cañón Rodríguez, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

Julio Mario Daza, Universidad de Valencia, Valencia, España

Lena Prieto Contreras, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia

Leonardo Augusto Quintana Jiménez, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

Lina María Vélez Acosta, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia

Luis Miguel Mejía Giraldo, Universidad La Gran Colombia, Armenia, Colombia
Luz Stella Restrepo Ferro, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia
María Fernanda Serrano, Pontificia Universidad Javeriana, Cali, Colombia
Marisol Osorio Cárdenas, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia
Mauricio Márquez Santos, Universidad Autónoma del Caribe, Barranquilla, Colombia
Miller Gómez Mora, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia
Nayib Moreno Rodríguez, Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia
Odiel Estrada Molina, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba
Óscar Alberto Gallardo Pérez, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia
Piedad Gañán, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia
Torcoroma Velásquez Pérez, Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

Presentación

Para la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI) es grato presentar las memorias del Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería (EIEI ACOFI 2017), en las que se muestran los trabajos de profesores, investigadores y estudiantes en los tópicos propuestos y constituyen el documento histórico que recoge el trabajo de las facultades de ingeniería alrededor de su quehacer académico.

Con el título “Las facultades de ingeniería y su compromiso con la sociedad”, el EIEI ACOFI 2017, es para esta ocasión un espacio académico de estudio, análisis, reflexión y debate sobre la forma como las facultades de ingeniería incluyen el compromiso social en su actividad académica y definen su relación con el sector productivo y el estado para fortalecer a la sociedad.

Los trabajos que se encuentran en estas memorias son presentados en las modalidades previstas en El EIEI ACOFI 2017, que se realiza entre el 26 y el 29 de septiembre de 2017, en el Centro de Convenciones Cartagena, en la ciudad de Cartagena de Indias (Colombia). En ellos, los autores presentarán su trabajo, investigación y experiencia sobre sus estrategias para promover el mejoramiento de la enseñanza de la ingeniería, la experiencia en sus proyectos de investigación y las aportaciones de los estudiantes.

Las memorias las encontrará distribuidas de la siguiente manera:

Trabajos sobre enseñanza de la ingeniería

Muestras los trabajos de académicos sobre los siguientes ejes:

- Procesos de enseñanza – aprendizaje
- Desarrollo curricular
- Evaluación de la enseñanza en el aula
- Calidad y acreditación

Avances en investigación

Como una propuesta de trabajo alrededor de la investigación que se realiza en las facultades de ingeniería, estas memorias incluyen una sección en las que se abordan los siguientes tópicos de ingeniería, en los que se reflexiona y exponen experiencias, en las que se destaca el desarrollo científico, tecnológico y su impacto social:

- Protección e integridad de los materiales
- Uso eficiente del agua
- Movilidad y transporte
- Biomedicina

Trabajos de los estudiantes

En esta sección, los estudiantes de ingeniería comparten su punto de vista como parte activa del proceso de formación como ingenieros, relacionado con la innovación, el compromiso social, la calidad de vida y la ética, enmarcados en los siguientes temas:

- Innovación tecnológica, social y empresarial.
- Calidad de vida en ciudades y ecosistemas
- Buenas prácticas, ética en la ingeniería e instituciones sólidas

Los 205 trabajos en las tres modalidades se presentan en resumen en este libro y en extenso en disco compacto y en el sistema OCS (www.acofipapers.org).

ACOFI invita muy especialmente a la lectura y difusión de estas memorias que constituyen un gran referente de la actividad que se realiza en las facultades, escuelas y programas de ingeniería, convirtiéndose en un aporte de alto valor para la excelencia en la enseñanza de la ingeniería.

Esperamos que este documento sea de su interés y fuente de consulta permanente para todas las facultades de ingeniería y para la sociedad en general.



Carlos R. Costa Posada
Presidente ACOFI



Luis Alberto González Araujo
Director Ejecutivo ACOFI

La producción de estas memorias contó con el apoyo de:



Contenido

1. Trabajos sobre la enseñanza de la ingeniería

1798. LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE BASADOS EN M-LEARNING EN LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS	35
Ingrid Johanna Romero Lázaro Corporación Universitaria del Caribe Sincelejo, Colombia	
1802. DISEÑO DE UNA CÁTEDRA COMPARTIDA PARA EL APRENDIZAJE EN INGENIERÍA BASADA EN PROYECTOS DE DESARROLLO COMUNITARIO	36
Ivanhoe Roza Rojas, Lizeth Fernanda Serrano Cárdenas Universidad Católica de Colombia Bogotá, Colombia	
1814. EFECTOS DE LA CONDUCTA DE ENTRADA EN LA INTERACCIÓN DE SISTEMAS COMPLEJOS EN EL AULA DE CLASE	37
María Fernanda Serrano Guzmán, Diego Darío Pérez Ruiz Pontificia Universidad Javeriana Cali, Colombia	
1821. ESTUDIO SOBRE LA CULTURA NACIONAL Y ORGANIZACIONAL EN COLOMBIA PARA FAVORECER LA FORMACIÓN DE PERFILES MÁS AFINES CON LAS NECESIDADES ORGANIZACIONALES	39
Claudia Yadira Rodríguez Ríos, Paula Yesmith Quiroga Páez, Camilo Andrés Ramírez Mendoza Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito Bogotá, Colombia	
1824. ESTUDIO DE PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS HACIA LA MODALIDAD VIRTUAL Y DISTANCIA SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN PLATAFORMA VIRTUAL REMINGTON 2015 - 2016	41
Lina María Montoya Suárez, Jorge Mauricio Sepúlveda Castaño Corporación Universitaria Remington Elizabeth Pulgarín Mejía Universidad Nacional Abierta y a Distancia Jaime Alonso Botero Botero Universidad Católica Luis Amigó Medellín, Colombia	
1827. REDISEÑANDO LOS ESPACIOS DE APRENDIZAJE DEL FUTURO, PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA, CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y CIENCIAS NATURALES, MEDIANTE <i>DESIGN THINKING</i>	43
Giann Karlo Aguirre Samboni, Juan Pablo Rengifo Valencia, Paula Mejía Botero, Harold Francisco Torres Mesias, Juan Pablo García Cifuentes Pontificia Universidad Javeriana Cali, Colombia	
1842. EL APRENDIZAJE POR PROYECTOS BASADO EN EL MODELO PEDAGÓGICO INTERESTRUCTURANTE, EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL DE LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, UCEVA	45
Luis Carlos Villegas Méndez Unidad Central del Valle del Cauca Tuluá, Colombia	

1843. DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL CURSO DE QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA PARA ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE DE INGENIERÍA EN LA UNIVERSIDAD EIA	47
Javier Alfonso Sierra Torres, Pedronel Araque Marín, Luz Marina Arias Cadavid	
Universidad EIA	
Envigado, Colombia	
1844. EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR, UTILIZANDO COMO ESTRATEGIA INNOVADORA, EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	49
Henry Yecid Bustos Castañeda	
Corporación Universitaria Minuto de Dios	
Bogotá, Colombia	
1848. IMPLEMENTACIÓN DE RUBRICAS COMO INSTRUMENTO DE AUTOEVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN EL AULA	50
Sandra Milena Naranjo Ríos, Sandra Adela Torijano Gutiérrez, Pedronel Araque Marín, Nicolás Arango Londoño	
Universidad EIA	
Envigado, Colombia	
1849. EL COMPROMISO Y LA ÉTICA DEL INGENIERO INDUSTRIAL CON LA PROYECCIÓN SOCIAL EN EL PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSITARIA AGUSTINIANA	52
Nelson Vladimir Yepes González, Yenny Alexandra Martínez Ramos	
Universitaria Agustiniiana	
Bogotá, Colombia	
1854. MÉTODO DE ENSEÑANZA DIDÁCTICO DE ALGEBRA LINEAL MEDIANTE EL ABACO GAUSS – JORDAN	54
Fernando Morales, Harold García, Jesús Sierra	
Corporación Universitaria del Caribe	
Sincelejo, Colombia	
1858. EXPERIMENTACIÓN COMO ESTRATEGIA SOCIO-OCUPACIONAL PARA ACERCAMIENTO DEL ESTUDIANTE DE INGENIERIA CIVIL	56
Diego Darío Pérez Ruiz, María Fernanda Serrano Guzmán	
Pontificia Universidad Javeriana	
Cali, Colombia	
Luz Marina Torrado Gómez, Norma Cristina Solarte Vanegas	
Universidad Pontificia Bolivariana	
Bucaramanga, Colombia	
1865. IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ESCOLAR (SGAE), ESTUDIO DE CASO SEIS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE BOLÍVAR. PROCESO DE LIDERADO A PARTIR DE LA ARTICULACIÓN UNIVERSIDAD EMPRESA	58
Claudia Díaz Mendoza, Katherine Prada Sánchez	
Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco	
Cartagena, Colombia	
1874. HACIA UN MODELO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PARA AMÉRICA LATINA	60
Carlos García Franchini, Martha Alvarado Arellano	
Instituto Tecnológico de Puebla	
Puebla, México	
1881. CONCURSO DE ROBÓTICA: UNA EXPERIENCIA CDIO	61
César Augusto Álvarez Gaspar, Marisol Gómez Cano	
Universidad del Quindío	
Armenia, Colombia	

1888. ESTRATEGIAS PARA LA DISMINUCIÓN DEL REZAGO ACADÉMICO EN CIENCIAS BÁSICAS	62
Fernando Sánchez Rodríguez Universidad Nacional Autónoma de México Ciudad de México, México	
1890. LOS TRABAJOS PRÁCTICOS Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LOS PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS DE CALIDAD EN ACEITES	63
Samuel David Vargas Neira Universidad Incca de Colombia Rodrigo Rodríguez Cepeda Universidad Pedagógica Nacional Bogotá, Colombia	
1891. DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE ESCUELA DE TUTORES PARES (ETP) EN LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER (UIS)	64
Gabriel Ordoñez Plata, Adriana Castillo, Patricia Casas, Nancy Ramírez, Jaime Ayala, Jorge Barbosa Chacón, José Amaya, Adolfo Arenas Universidad Industrial de Santander Bucaramanga, Colombia	
1895. CONSTRUCCIÓN DE EVALUACIONES EN CURSOS DE EVALUACIÓN PARA LA ACREDITACIÓN DE ABET	65
Jorge Francisco Estela Pontificia Universidad Javeriana Cali, Colombia	
1898. PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE PARA LA PROYECCIÓN SOCIAL EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD LIBRE	66
María Gabriela Mago Ramos, Martha Cecilia Sánchez Rodríguez, Ismael Márquez Lasso Universidad Libre Bogotá, Colombia	
1899. EVALUACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN EL AULA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD LIBRE	67
María Gabriela Mago Ramos, Martha Cecilia Sánchez Rodríguez, Ismael Márquez Lasso Universidad Libre Bogotá, Colombia	
1900. UNA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA APREHENSIÓN DE MODELOS ÁGILES	68
Alix E. Rojas, Camilo Mejía-Moncayo Universidad EAN Bogotá, Colombia	
1901. STARTTIC: UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE E INNOVACIÓN	70
Eva Juliana Maya Ortiz Universidad del Cauca Popayán, Colombia	
1902. LOS VIDEO-JUEGOS PARA EL APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO SISTÉMICO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL	72
Andrés Calderón Matta, Andrés López Astudillo Universidad Icesi Cali, Colombia	

1904. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO UN ESTUDIO PILOTO: ¿QUÉ DICEN LOS ESTUDIANTES, LOS EMPLEADORES, LAS NOTAS, Y LAS PRUEBAS ESTATALES SOBRE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES	73
Antonio Miguel Cruz, Daniel Alejandro Quiroga Torrez, William Ricardo Rodríguez Dueñas, Adriana María Ríos Rincón	
Universidad del Rosario	
Bogotá, Colombia	
1905. LA V HEURÍSTICA COMO HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA INDUSTRIAL DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES DE LA ETITC DE BOGOTÁ	75
María Flor Stella Monroy González	
Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central	
Bogotá, Colombia	
1906. PRODUCCIÓN DE BIOETANOL EN EL AULA DE CLASE COMO PRÁCTICA PEDAGÓGICA	77
María Flor Stella Monroy González	
Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central	
Bogotá, Colombia	
Germán Arturo López Martínez	
Universidad Distrital Francisco José de Caldas	
Bogotá, Colombia	
1907. DEL PROYECTO DE AULA A LA POLÍTICA PÚBLICA, EDUCACIÓN PARA LA ACCIÓN CRÍTICA EN ASUNTOS COMPLEJOS	78
Cristian Julián Díaz Álvarez, Carolina Pulecio León, Cristina Acosta Muñoz	
Universidad Central	
Bogotá, Colombia	
1912. LA EVALUACIÓN INTERMEDIA, HERRAMIENTA PARA LA ATENCIÓN OPORTUNA DE ALERTAS TEMPRANAS EN RELACIÓN AL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA Y EL DESEMPEÑO DOCENTE EN LA EIA	80
Iván Darío Durango Gil	
Universidad EIA	
Envigado, Colombia	
1922. CONSTRUCTIVISMO Y APRENDIZAJE POR PROYECTOS, PERSPECTIVA AMBIENTAL EN EL AULA DE CLASE Y EXTRAMURAL	82
Luis Alexander Carvajal Pinilla	
Corporación Universitaria del Huila	
Neiva, Colombia	
1928. PROYECTO INTEGRADOR COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DEL ÁREA DE LA CONSTRUCCIÓN EN INGENIERIA CIVIL	84
Aldemar Remolina Millán, Leonardo Barón Páez, Jorge Mauricio Ramírez Velásquez, William Ibáñez Pinedo, Diego Leandro Blanco Muñoz,	
Javier Morales Abuabara	
Universidad Pontificia Bolivariana	
Bucaramanga, Colombia	
1931. HERRAMIENTA TIC PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES	85
Jairo Guerrero García, Jesús Insuasti, Alexander Barón Salazar	
Universidad de Nariño	
1942. IMPLEMENTACIÓN DE LA PNL Y GAMIFICACIÓN EN LA MEJORA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA / APRENDIZAJE EN EL CURSO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO	86
Roberto José Herrera Acosta, Elizabeth Acosta Logreira	
Universidad del Atlántico	
Barranquilla, Colombia	

1943. APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS BASADA EN RETOS, CONCEBIDOS DESDE UN JUEGO DE REALIDAD ALTERNATIVA	87
Diego Darío López Mera, Sandra Esther Suárez Chávez, Bryan Camilo Hernández Montoya, Ana Catalina Archila Gutiérrez, Eider Hernán Pérez Rojas, Sandra Viviana Osorno Taborda Institución Universitaria Antonio José Camacho Cali, Colombia	
1946. APROPIACIÓN DE CONCEPTOS DE PROCESAMIENTO DE MATERIALES Y SUS PROPIEDADES MEDIANTE JUEGOS CON PLASTILINA	89
Pedro Fernando Martín Gómez, Jorge Eliécer Rangel Díaz, Diana Janeth Lancheros Cuesta Universidad de La Salle Bogotá, Colombia	
1948. LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE AULA SOBRE USO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS	91
Jesús Aranguren Universidad Técnica del Norte Ibarra, Ecuador	
1951. INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS GENERALES EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DEL CAUCA	92
Alberto Bravo Buchely, Dayner Felipe Ordóñez López Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca Popayán, Colombia	
1956. MODELO ACADÉMICO PARA LA FORMACIÓN DE INGENIEROS	93
Jorge Adrián Salas Ruiz, Ricardo Manuel Delgado Arana Universidad César Vallejo Trujillo, Perú	
1958. USO DE DISPOSITIVOS ROBÓTICOS LEGO MINDSTORMS PARA POTENCIAR EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO DE LOS ESTUDIANTES QUE INGRESAN A LOS CURSOS DE MATEMÁTICAS DE LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA	95
Euclides Murcia Londoño, Juan Carlos Henao López, Jorge Enrique Herrera Arroyave Universidad Católica de Pereira Pereira, Colombia	
1960. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE PARA UN CURSO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS DEL ÁREA DE INGENIERÍA	96
Eduardo Gómez Vásquez Universidad Tecnológica de Bolívar Cartagena, Colombia	
1961. EL REDISEÑO CURRICULAR EN LA UNIVERSIDAD ECCI Y SU IMPACTO EN EL PROCESO DE REFORMA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA	98
Mabel Lillian Ríos Plazas, Alejandro Enrique Moreno Andrade, Julio Aníbal Moreno Galindo Universidad ECCI Bogotá, Colombia	
1968. CONSTRUCCIÓN DE UN AMBIENTE ENRIQUECIDO PARA EL APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LA ROBÓTICA	99
Flor Ángela Bravo Sánchez, Martha Lucía Cano Morales, Jairo Alberto Hurtado Londoño Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia	
1975. INTERNET DE LAS COSAS, LA PRÓXIMA EVOLUCIÓN DE INTERNET, UNA OPORTUNIDAD PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE COLOMBIA EN LA REGIÓN	101
Manuel R. Pérez Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia	

1978. ABP ORIENTADO A LA FORMACIÓN DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DESDE LAS CIENCIAS BÁSICAS	103
Hernando E. Leyton Vásquez, Alejandro Casallas Lagos Corporación Universitaria Minuto de Dios Diana S. Velásquez Rojas Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano Bogotá, Colombia	
1979. HABILIDADES BÁSICAS EN MATEMÁTICAS Y MOTIVACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DE INGENIEROS	104
Frey Rodríguez Pérez, Fernando Combariza Huérfano, Marco Antonio Ramírez Porras Corporación Universitaria Minuto de Dios Bogotá, Colombia	
1980. LA VIDA DESPUÉS DE LA ACREDITACIÓN INTERNACIONAL	105
Angélica Burbano, Juliana Jaramillo, Álvaro Pachón, Lina M. Quintero, Gonzalo Ulloa, Norha M. Villegas Universidad Icesi Cali, Colombia	
1981. DISEÑO DE LÚDICA PARA EL APRENDIZAJE DEL SISTEMA DE COSTEO POR ÓRDENES DE PRODUCCIÓN BASADO EN EL APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS	106
Jorge Daniel Pico Calderón, Nelson Vladimir Yepes, Andrés Felipe Caro, Braian Silva Urrego, David Santiago Leguizamón Universitaria Agustiniiana Bogotá, Colombia	
1985. MEJORA CURRICULAR A PARTIR DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO INTEGRADOR: LECCIONES APRENDIDAS	107
Álvaro Pachón, Lina M. Quintero Universidad Icesi Cali, Colombia	
1987. HACIA UN ENFOQUE BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE UTILIZANDO INVESTIGACIÓN-ACCIÓN	108
Jhon Fredy Niño Manrique, Raquel Anaya Hernández Corporación Universitaria Adventista Medellín, Colombia	
1991. DESAFÍOS Y TENDENCIAS DE LA PROGRAMACIÓN DE ROBOTS EN EL CONTEXTO EDUCATIVO	109
Flor Ángela Bravo Sánchez, Alejandra María González Correal, Enrique González Guerrero Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia	
2003. FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN EN ACCIÓN: ARTICULACIÓN MULTINIVEL DE ESPACIOS DE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS DE INNOVACIÓN EN PREGRADO	111
Luisa Fernanda Payán, María Catalina Ramírez, José Tiberio Hernández Universidad de los Andes Bogotá, Colombia	
2004. PROCESOS DE ACREDITACIÓN INTERNACIONAL: UN CAMINO AL MEJORAMIENTO CONTINUO DE PROGRAMAS DE INGENIERÍA EN COLOMBIA	113
Juan Carlos Cuéllar Q., Gabby G. Gómez G. Universidad Icesi Cali, Colombia	
2009. PROYECTO 20/20	114
Nayives Xilena Trujillo Núñez, Jorge Enrique Mazonett Flórez Universidad Cooperativa de Colombia Santa Marta, Colombia	

2010. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTILOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA LÍNEA DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE	115
Jimmy Gilberto Dávila Velez Universidad Autónoma de Occidente Cali, Colombia	
2017. DESARROLLO DE LA LÚDICA GINTEX “GERENCIA INTEGRAL CON INGENIERÍA INDUSTRIAL BASADA EN UN MODELO TEXTIL” COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA INTEGRAL DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL Y COMO MODELO BASE PARA LA APLICACIÓN DE NUEVAS METODOLOGÍAS ACTIVAS	117
Paula Milena Ríos González, Martha Carolina Lima Rivera, Erika Justine Cardona Parra Universidad Católica de Pereira Pereira, Colombia	
2019. LA FILOSOFÍA MAKER APLICADA AL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO EN INGENIERÍA FÍSICA	119
Jhon Jairo Realpe, Miguel Hugo Corchuelo Universidad del Cauca Popayán, Colombia	
2020 ECOESTACIÓN	120
Sandra Patricia Castillo Landínez, César Rodrigo Malaver Flor, Ricardo José Trullo Guerrero, Julio Andrés Mosquera Bolaños, Ingrid Selene Torres Rojas, Julián Andrés Caicedo Muñoz Corporación Universitaria Autónoma del Cauca Popayán, Colombia	
2022. PROYECTO COMPLEMENTARIO UNIMINUTO – FACULTAD DE INGENIERÍA – TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA	121
Danny Fernando León Jaramillo Corporación Universitaria Minuto de Dios Bogotá, Colombia	
2024. ESTRATEGIAS PARA LA INCORPORACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO CONSTRUCTIVISTA EN LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UFPSO	123
Torcoroma Velásquez Pérez, Gustavo Guerrero, Yesica María Pérez, Alba Luz Sánchez Perilla Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia	
2032. MECCOVA, UNA METODOLOGÍA INNOVADORA EN LA FORMACIÓN INGENIERIL	124
Pedro Alonso Forero Saboyá, Fabián Blanco Garrido, Fredys Alberto Simanca Herrera Universidad Libre Bogotá. Colombia	
2037. PLAN DE MEJORAMIENTO EMPRESARIAL DE UNIDADES PRODUCTIVAS DE LA COMUNIDAD UBICADA EN EL ASENTAMIENTO LUZ DE SALVACIÓN II DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	126
Eduwin Andrés Flórez Orejuela, Yaneylla Rodríguez Galvis Universidad Santo Tomás Bucaramanga, Colombia	
2043. FACILIDADES Y DIFICULTADES QUE TIENEN LOS ESTUDIANTES CON ESTILOS DE APRENDIZAJE DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES DE CAMPO PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA CAPACIDAD DE DISEÑAR CIRCUITOS ELECTRÓNICOS EN LABORATORIO DE ELECTRÓNICA I	128
Hernán Paz Penagos Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito Bogotá, Colombia	

2047	IMPACTO DE LA GESTIÓN DE FACULTADES DE INGENIERÍA EN SU DESARROLLO CURRICULAR	130
	Beatriz Lorena Rodríguez Montenegro Universidad Santo Tomás Hugo Herley Malaver Guzmán Universidad Manuela Beltrán Bogotá, Colombia	
2049.	ENSEÑANZA EN EL CONTROL DE PROCESOS: DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA	132
	Brenda Natalia Rosero Londoño Universidad Mariana Pasto, Colombia Juan Fernando Flórez Marulanda Universidad del Cauca Popayán, Colombia	
2050.	COMPARACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS PRESENTACIONES ORALES ENTRE ESTUDIANTES CON DIFERENTES NIVELES DE AVANCE EN LA CARRERA	134
	Rodrigo F. Herrera, Juan Carlos Vielma, Felipe Muñoz La Rivera Pontificia Universidad Católica de Valparaíso Valparaíso, Chile	
2052.	EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTOS EN UNA ZONA ALTAMENTE VULNERABLE DE BOGOTÁ D.C., COMO OPORTUNIDAD PARA FORTALECER EL COMPROMISO SOCIAL DEL INGENIERO CIVIL EN FORMACIÓN	136
	Blanca Elvira Oviedo Torres, Carlos Eduardo Rodríguez Pineda Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia	
2060.	ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA EN EL RESGUARDO INDÍGENA SANTA ROSA TIMBIQUÍ: UN COMPROMISO SOCIAL LASALLISTA	137
	Luis Efrén Ayala R., María Alejandra Caicedo L., Carlos Felipe Urazán B. Universidad de La Salle Bogotá, Colombia	
2061.	DESARROLLO DE UNA PRUEBA TIPO “CONCEPT INVENTORY” EN SISTEMAS DINÁMICOS	139
	Juan Camilo Rincón, Michaël Canu, Mauricio Duque Universidad de los Andes Bogotá, Colombia	
2062.	ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL ANÁLISIS PARA LA DISTRIBUCIÓN POR PROCESOS EN UN CURSO DE DISEÑO DE PLANTAS	140
	John Mario Osorio Trujillo Universidad de San Buenaventura Cali, Colombia	
2064.	LA FORMACIÓN LÚDICA ACTIVA EN EL MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS (MGI) DE REVISIÓN CONTINUA PARA LA FORMACIÓN DE INGENIEROS	142
	Nelson Humberto Cruz Villarraga, Nelson Vladimir Yepes González Universitaria Agustiniana Bogotá, Colombia	
2066.	DESARROLLO DE UN BANCO DE INSTRUMENTACIÓN PARA LA ORIENTACIÓN DIDÁCTICA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO	144
	Víctor Hugo Bernal Trisancho, Alexander Cortés Llanos, Luis Fernando Rico Riveros Universidad ECCI Bogotá, Colombia	

2069. MODELO SISTÉMICO PARA PROCESOS DE ACREDITACIÓN: CASO PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	145
Inés del Carmen Meriño Fuentes	
Universidad del Magdalena	
Santa Marta, Colombia	
Alexander Álvaro Barón Salazar, Jesús Insuasti	
Universidad de Nariño	
Pasto, Colombia	
2071. PROPUESTA DE EMPRENDIMIENTO SOCIAL EN UNA COMUNIDAD VULNERABLE. CASO DE ESTUDIO: INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA LOCALIDAD DE USME-BOGOTÁ	146
Giovanna Fiorillo Obando, Pablo Emilio Guzmán Rodríguez, Blanca Elvira Oviedo Torres, Jeniffer Tatiana Cuellar Gómez	
Pontificia Universidad Javeriana	
Bogotá, Colombia	
2075. LA METODOLOGÍA DE PROYECTOS FORMATIVOS COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS: UN CASO DE APLICACIÓN	148
Sergio Augusto Cardona Torres, Sonia Jaramillo Valbuena, Luis Fernando Castro Rojas	
Universidad del Quindío	
Armenia, Colombia	
2077. PRÁCTICA DE LOGÍSTICA INVERSA USANDO EL LABORATORIO MÓVIL DE LOGÍSTICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA	150
Andrés Eduardo Muñoz Moreno, María Elena Bernal Loaiza	
Universidad Tecnológica de Pereira	
Pereira, Colombia	
2078. IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO BASADO EN LAS COMPETENCIAS PLANTEADAS POR LA ACREDITADORA INTERNACIONAL ABET CASO DE ESTUDIO: CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AMERICANA	152
Arturo Montoya Serrano, David Alberto García Arango, Elkin Darío Aguirre Mesa	
Corporación Universitaria Americana	
Medellín, Colombia	
2079. DISPOSITIVO ELECTRÓNICO PARA CÁLCULO DE LA GRASA CORPORAL BASADO EN MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS Y RESISTENCIA DE LA PIEL: UNA INVESTIGACIÓN EN EL AULA DE FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA	153
Diana Rocío Varón Serna, Julio César Caicedo Eraso, Félix Octavio Díaz Arango	
Universidad de Caldas	
Manizales, Colombia	
2080. KIOSCOBOTS: UNA ESTRATEGIA PARA EL CIERRE DE LA BRECHA DIGITAL DE SEGUNDA GENERACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO	155
Manuel Antonio Calvache Calvache	
Institución Universitaria CESMAG	
Pasto, Colombia	
2081. HERRAMIENTAS TIC APLICADAS A LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO	156
Adolfo León Arenas Landínez, John Faber Archila Díaz	
Universidad Industrial de Santander	
Bucaramanga, Colombia	
2084. SOBRE EL COEFICIENTE ALPHA DE CRONBACH Y SU INTERPRETACIÓN EN LA EVALUACIÓN EDUCATIVA	157
Michaël Canu	
Universidad El Bosque	
Mauricio Duque	
Universidad de Los Andes	
Bogotá, Colombia	

2086. APLICACIÓN MÓVIL PROFESSIONAL APP	159
Leidy Andrea Bate García, José Alejandro Castañeda Romero, Jairo Alejandro Dávila Ortiz, Francisco Javier Pereira Cardona, Jhon Haide Cano Beltrán, Yeimmy Londoño Gaitán Universidad Cooperativa de Colombia Cali, Colombia	
2087. CONSTRUCCIÓN DE MICRO-COMUNIDADES DE CONOCIMIENTO DENTRO DE LOS PROCESOS DE META-COGNICIÓN PARA APOYO DE ESTUDIANTES REZAGADOS	161
Eduardo A. Gerlein, Juan Manuel Cruz, Jairo Alberto Hurtado Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia Luis Roberto Rivera Pontificia Universidad Javeriana Cali Cali, Colombia	
2090. IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS ACTIVAS DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	163
Marvin Norberto López Landazábal, Nelson Eduardo Rincón Suárez, Carlos Eduardo Díaz Bohórquez, Loveigny Stefany Moscote Bayona Universidad Industrial de Santander Bucaramanga, Colombia	
2094. NARRATIVAS APLICADAS COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOLOGÍA Y GEOMATERIALES EN INGENIERÍA CIVIL	165
Orlando Rincón Arango, Sandra E. Ospina Lozano Universidad de La Salle Bogotá, Colombia	
2097. Propuesta de un juego serio para la enseñanza-aprendizaje de la física cinemática en educación media	167
Carol Julieth Aguilar Paz, María Isabel Vidal Caicedo, Gabriel Elías Chanchí Golondrino, Carlos Fernando Aguilar Castrillón, Andrés Felipe Ojeda Rivera Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca Popayán, Colombia	
2100. ACREDITACIÓN: UN PROCESO COLABORATIVO Y PARTICIPATIVO	168
Manuel A. Tobito Cuberos, Sandra E. Ospina Lozano, Carlos F. Urazán Bonells, María A. Caicedo Londoño Universidad de La Salle Bogotá, Colombia	
2101. EXPERIENCIA DE USO DE REDES COLABORATIVAS PARA EL DISEÑO DE DISPOSITIVO DE BAJO COSTO EN EL AULA	170
Camilo Pérez, Daniel Romero, Mario Andrade Universidad Autónoma de Occidente Cali, Colombia	
2103. CONSTRUYENDO EDUCACIÓN AMBIENTAL CON CALIDAD – CEAC INTEGRANDO LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA COMUNA 7 DE NEIVA, HUILA	171
Víctor Alfonso Ramírez Losada Corporación Universitaria del Huila Neiva, Colombia	
2104. ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS COMUNICATIVAS CON BASE EN PROCESOS DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA Y CONSTRUCCIÓN COLECTIVA DE CONOCIMIENTO EN PROGRAMAS DE INGENIERÍA	173
Alonso Toro Lazo, Carlos Mario Medina Otálvaro, Lina María Suárez Vásquez Universidad Católica de Pereira Pereira, Colombia	

2106. DE LA ARITMÉTICA AL ALGEBRA: ESTRATEGIA “VINTAGE” PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES EN PROGRAMAS DE INGENIERÍA	174
Waldo Lizcano Gómez, Gloria Nancy Blandón Blandón, Marisol Jiménez Gallego Universidad Tecnológica de Pereira Pereira, Colombia	
2109. ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE EN INGENIERÍAS: ¿NIVELACIÓN DE COMPETENCIAS BÁSICAS MATEMÁTICAS EN ÁLGEBRA O EN ARITMÉTICA?	176
Waldo Lizcano Gómez, Gloria Nancy Blandón Blandón Universidad Tecnológica de Pereira Pereira, Colombia	
2111. PROYECTO DE MEDICIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN PARA DETERMINAR EL CAMBIO ACTITUDINAL Y COMPROMISO EN ESTUDIANTES DE PRÁCTICA SOCIAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	177
Giovanna Fiorillo Obando, Ricardo Abad Barros Castro, Ricardo Fernando Otero Caicedo, Stevenson Bolívar Atuesta Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia	
2113. INTERPRETACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA COMO UN OBJETO VISUAL DE APRENDIZAJE, ORIENTADO PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA	179
Gloria Marcela Orduz Puerto, María Camila Palacios Bautista Universidad Militar Nueva Granada Cajicá, Colombia	
2115. ALFABETIZACIÓN DIGITAL COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS INFORMÁTICAS BÁSICAS EN POBLACIONES VULNERABLES DE BOGOTÁ	181
Óscar Barragán Páez, Édgar Camilo Díaz Cabiativa, Jannet Ortiz Aguilar, Addy Esperanza Puentes, Luis Abraham Becerra Arias, Yovanny Vela Sáenz Universidad Cooperativa de Colombia Deivis Suárez Rivero Fundación Universitaria Agraria de Colombia Bogotá, Colombia	
2117. LAS TIC, ESTRATEGIA DE RESOCIALIZACIÓN PARA LAS PERSONAS PRIVADAS DE LA LIBERTAD	183
Ferley Medina Rojas, Edisney García Perdomo Corporación Universitaria del Huila Neiva, Colombia	
2120. COMPARACIÓN ENTRE CNA Y ECA DE LOS ASPECTOS DEL FACTOR VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL	185
Doris Hernández Dukova Corporación Universitaria Minuto de Dios Bogotá, Colombia	
2123. ALGUNOS ELEMENTOS A TENER EN CUENTA PARA LA REVISIÓN DEL PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL EN COLOMBIA	187
Eliasib Naher Rivera Aya Universidad Jorge Tadeo Lozano Luis Felipe Chaparro Parada Universidad Santo Tomás Bogotá, Colombia	
2124. SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN EN ALIANZA CON ASIGNATURAS BASADAS EN PROYECTOS QUE PROMUEVEN EL APRENDIZAJE Y EL TRABAJO INTERDISCIPLINAR	189
Jairo Alberto Hurtado Londoño, Flor Ángela Bravo Sánchez Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia	

Ana Victoria Prados Arboleda
Pontificia Universidad Javeriana
Cali, Colombia

2125. LA PRAXIS UNIVERSITARIA: COMO METODOLOGÍA DE FORMACIÓN EN AULAS 191
Geyni Arias Vargas
Corporación Universitaria del Huila
Neiva, Colombia
2128. PROPUESTA CURRICULAR PARA UN PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA BASADO EN CAPACIDADES HUMANA Y COMPETENCIAS,
QUE LE APUNTA A LA INNOVACIÓN Y EL IMPACTO SOCIAL 193
Diego A. Flórez L., Carlos A. Builes R., Juan Alberto Ramírez M.
Universidad Pontificia Bolivariana
Medellín, Colombia
2130. LAS METODOLOGÍAS ÁGILES DE INGENIERÍA DE SOFTWARE: SCRUM, XP Y KANBAN Y SU APLICACIÓN EN LOS PROCESOS DE
ENSEÑANZA – APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO 194
Jair Steven Calderón Huertas, Manuel Ernesto Bolaños González, Nelson Antonio Jaramillo Enríquez, Sandra Marleni Vallejo Chamorro
Universidad de Nariño
Pasto, Colombia
2132. PROCESOS DE GESTIÓN EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR BAJO PARADIGMAS TRADICIONALES Y EMERGENTES 196
Mauricio Márquez Santos, Enrique Esteban Niebles Núñez
Universidad Autónoma del Caribe
Barranquilla, Colombia
2134. LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL (RSE) EN LOS LISTADOS DE COMPETENCIAS QUE DEBEN TENER
LOS INGENIEROS INDUSTRIALES 198
Eliasib Naher Rivera Aya
Universidad Jorge Tadeo Lozano
Bogotá, Colombia
2139. APORTES OFICINA DE MEJORAMIENTO CONTINUO EN EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL APRENDIZAJE, CASO
FACULTAD INGENIERÍA UNIVERSIDAD ICESI 200
Juan Camilo Bravo, Juliana Jaramillo
Universidad Icesi
Cali, Colombia
2149. LA INVESTIGACION FORMATIVA EN LAS FACULTADES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL UPB MULTICAMPUS 202
Diana Rocío Roldán Medina
Universidad Pontificia Bolivariana
Medellín, Colombia
2152. IMPACTO DE TALLERES DE INICIACIÓN EN ROBÓTICA SOBRE LA IMPULSIVIDAD EN ESTUDIANTES DE UNA ESCUELA POPULAR INFANTIL 204
Michaël Canu, Constanza Alvarado Mariño
Universidad El Bosque
Bogotá, Colombia
2153. ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE ALGORITMOS Y PROGRAMACIÓN EN INGENIERÍA MEDIANTE EL USO DE LA LÚDICA COMO
HERRAMIENTAS TIC 206
Julio César Orozco Mattos, Martha Sofía Carrillo Landazábal, Elvira Gómez Vergel
Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco
Cartagena de Indias, Colombia

2154. CURSO INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL, INCUBADORA DE BUENAS PRÁCTICAS	207
Juan Camilo Bravo, Juan José Cardona, Juliana Jaramillo	
Universidad Icesi	
Cali, Colombia	
2161. ANÁLISIS Y DISEÑO DE CURRÍCULOS PARA PROGRAMAS ACADÉMICOS DE INGENIERÍA A TRAVÉS DEL USO DE LA METODOLOGÍA DEL DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD QFD	209
Esperanza Espitia Peña, Luis Fernando Castro Rojas, Robinson Pulgarín Giraldo	
Universidad del Quindío	
Armenia, Colombia	
2163. EL DESCUBRIMIENTO DE CONOCIMIENTO EN BASES DE DATOS, CONTRIBUYE A LA EDUCACIÓN CONTINUA DE LOS INGENIEROS DE SISTEMAS DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA CESMAG	211
José María Muñoz Botina, Carlos Fernando González Guzmán, Javier Alejandro Jiménez Toledo	
Institución Universitaria CESMAG	
Pasto, Colombia	
2169. PENSAMIENTO ALGORÍTMICO EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA	213
Natalia Andrea Bueno Pizarro	
Institución Universitaria Politécnico Gran colombiano	
Medellín, Colombia	
2170. IMPACTO DE UN MODELO DE MEJORA CONTINUA EN LA ACREDITACIÓN UNIVERSITARIA Y LA CALIDAD DEL SERVICIO EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – TRUJILLO	215
Jorge Adrián Salas Ruiz	
Universidad César Vallejo	
Trujillo, Perú	
2172. LA PERTINENCIA COMO FUNDAMENTO EN EL REDISEÑO CURRICULAR DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA – EXPERIENCIA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE EN ECUADOR	217
Olga Teresa Sánchez Manosalvas, Jorge Caraguay, Luis Garzón, Omar Oña	
Universidad Técnica del Norte	
Ibarra, Ecuador	
2185. HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO INTEGRACIONAL REFERENTE A LOS PERFILES, DEMANDAS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES, SUS PRÁCTICAS Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL	219
Javier Darío Fernández Ledesma, Laura Lotero Vélez	
Universidad Pontificia Bolivariana	
Medellín, Colombia	
2188. CONSTRUCCIÓN DE UN DATAMART ACADÉMICO DE LAS PRUEBAS SABER PRO PARA LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DEL CAUCA	220
Fredy Alonso Vidal Alegría	
Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca	
Popayán, Colombia	
Silvio Ricardo Timarán Pereira	
Universidad de Nariño	
Pasto, Colombia	
2189. EXPERIENCIAS EN DESARROLLO DE COMPETENCIAS ESPECIFICAS EN INGENIEROS INDUSTRIALES EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO MEDIANTE PROYECTOS	221
Sonia Lucila Meneses Velosa	
Universidad Libre	
Bogotá, Colombia	

2190. EXPERIENCIA PEDAGÓGICA EN INVESTIGACIÓN SOBRE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE, CON FORMACIÓN INTEGRAL Y PROYECCIÓN SOCIAL	222
Hernán Carvajal Osorio	
Universidad La Gran Colombia	
Bogotá, Colombia	
2194. EL JUEGO COMO ESTRATEGIA PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS COMPETENCIAS Y LA MOTIVACIÓN DE LOS ESTUDIANTES: CASO DE APLICACIÓN EN CIRCUITOS ELÉCTRICOS	224
Jose D. Soto, Ingrid Oliveros Pantoja, María Gabriela Calle Torres, Norelli Schettini Castro	
Universidad del Norte	
Barranquilla, Colombia	
2195. PROMOCIÓN DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE DE ENERGÍAS RENOVABLES	226
Gustavo Espitia P., Mauricio Pardo G., César Viloria N.	
Universidad del Norte	
Barranquilla, Colombia	
2196. ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA ASIGNATURA DE INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE SISTEMAS EN LAS EXPECTATIVAS DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE	228
Pedro Wightman, Carlos Ardila, Augusto Salazar, Katherin Lugo, Andrés Fernández	
Universidad del Norte	
Barranquilla, Colombia	
2197. LA LECTO-ESCRITURA Y EL PENSAMIENTO CRÍTICO NO SON CIENCIA FICCIÓN: UNA ESTRATEGIA MULTIDISCIPLINARIA E INTEGRAL	229
Pedro M. Wightman, Teresa Quesada	
Universidad del Norte	
Barranquilla, Colombia	
2199. CLASES INVERTIDAS (FLIPPED CLASSROOM): ¿SACRIFICIO O RECOMPENSA?	230
Andrés Fernando Guzmán Guerrero, Katina Camargo Ariza, Blessed Ballesteros	
Universidad del Norte	
Barranquilla, Colombia	
2203. CURRÍCULO DE INGENIERÍA EN MECATRÓNICA EN DOS LÍNEAS DE FORMACIÓN PARA EL DESARROLLO SOCIO-ECONÓMICO DE LA ZONA 1 DEL ECUADOR	232
Cosme Mejía, Pablo Benavides, Diego Ortiz, Iván Iglesias, David Ojeda	
Universidad Técnica del Norte	
Ibarra, Ecuador	
2207. FORTALECIMIENTO DE LA ÉTICA PROFESIONAL PARA AUMENTAR LA AUTONOMÍA EMOCIONAL DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	233
Marco Jaramillo, Diego Ortiz, David Ojeda	
Universidad Técnica del Norte	
Ibarra, Ecuador	
2219. MODELOS MENTALES SOBRE EL ERROR EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS PARA INGENIEROS	234
Claudia Yadira Rodríguez Ríos, Alfonso Meléndez Acuña	
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	
Bogotá, Colombia	
2229. INCORPORACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE CONTEXTUALIZACIÓN A TRAVÉS DE UN AMBIENTE B-LEARNING EN LA ASIGNATURA CONSTITUCIÓN POLÍTICA	236
Eilen Lorena Pérez Montero	
Corporación Universitaria del Huila	
Neiva, Colombia	

2359. CAMBIOS METODOLÓGICOS EN LA ENSEÑANZA DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL PARA LA INGENIERÍA	237
Beatriz Elena Ortiz Gutiérrez	
Universidad de la Salle	
Bogotá, Colombia	
2360. SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA EL SOPORTE A PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS DE PREGRADO EN LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO	239
Luis Obeymar Estrada Sapuyes, Nelson Antonio Jaramillo Enríquez, Manuel Ernesto Bolaños González	
Universidad de Nariño	
Pasto, Colombia	

2. Avances en investigación

A-04. PROYECTO AQUA. “SISTEMA DE POTABILIZADORA DE AGUAS LLUVIAS CON EL USO DE LA ENERGÍA SOLAR”	253
Cristian Alejandro Zafra Rodríguez, Flor Alba Méndez Martin, Alexander Reyes Moreno	
Universitaria Agustiniana	
Bogotá, Colombia	
A-06. GENERACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA MEDIANTE EL USO DE BOMBAS DE CALOR ASISTIDAS POR ENERGÍA SOLAR	254
William Giovanni Quitiaquez Sarzosa, César Alejandro Isaza Roldán, Luis Fernando Toapanta Ramos, René Patricio Quitiaquez Sarzosa	
Universidad Politécnica Salesiana	
Quito, Ecuador	
A-07. UN ANÁLISIS TÉCNICO AMBIENTAL Y SOCIAL AL SISTEMA ACTUAL DE DRENAJES DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUS EFECTOS SOBRE LAGUNAS EN CARTAGENA	255
Harold Enrique Cohen Padilla, Martha Sofía Carrillo Landazábal, Elvira Gomez Verjel	
Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco	
Cartagena de Indias, Colombia	
A-08. SISTEMA UNIFAMILIAR PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN COMUNIDADES DISPERSAS DEL DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ ...	256
Leidy Verth Viáfara Rentería, Nazly Enith Rubio Murillo, Alexander Córdoba Córdoba	
Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba”	
Quibdó, Colombia	
A-09. SISTEMA DE RIEGO OPTIMIZADO UTILIZANDO INTERNET DE LAS COSAS	257
Francisco Fernández Piña, Ernesto Javier Rúa Aguirre	
Corporación Universitaria Rafael Nuñez	
Cartagena, Colombia	
B-01. TOMA DE FUERZAS PRODUCIDAS POR LA RECIDIVA DEL PIE EQUINO VARO DESPUÉS DEL TRATAMIENTO PONSETI	258
María Isabel Montenegro Muñoz, Óscar Iván Campo Salazar	
Universidad Autónoma de Occidente	
Cali, Colombia	
B-03. DESARROLLO DE TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES EN VIVO PARA REVELAR LOS PROGENITORES Y LA DINÁMICA CELULAR DE LA REGENERACIÓN DE MIEMBROS	259
Manuel Guillermo Forero Vargas, Santiago Rodríguez Cuellar, Christian Saúl González Santos, Diana Sofía Rojas Rodríguez,	
Camilo Andrés Restrepo Taborda, Reynel Duván Peña Ambrosio	
Universidad de Ibagué	
Ibagué, Colombia	
Michalis Averof	
Institut de Génomique Fonctionnelle de Lyon (IGFL)	
Lyon, Francia	

B-04. INTERFAZ CEREBRO MÁQUINA PORTÁTIL PARA ACCIONAR UN BRAZO HUMANOIDE	260
Daniel Herrera Sánchez, Sebastián Giraldo Pérez	
Universidad EIA	
Envigado, Colombia	
B-05. COHERENCIA FISIOLÓGICA: UNA ESTRATEGIA CUANTITATIVA Y NO INVASIVA PARA LA ESTIMACIÓN DEL ESTRÉS	262
Elisa Mejía Mejía, Robinson Torres	
Universidad EIA	
Envigado, Colombia	
Diana Restrepo	
Universidad CES	
Medellín, Colombia	
B-06. LABORATORIO DE COCREACIÓN EN SALUD	263
Sebastián Torres Montoya, Juan D. Cárdenas Cartagena, Robinson A. Torres Villa	
Universidad EIA - Universidad CES	
Envigado, Colombia	
Álvaro Quintero Posada	
Hospital General de Medellín “Luz Castro de Gutiérrez”	
Medellín, Colombia	
B-07. INTERFAZ CEREBRO-MÁQUINA CON BASE EN DETECCIÓN DE INTENCIÓN DE MOVIMIENTO Y TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO	264
Sergio David Pulido Castro, Juan Manuel López López	
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	
Bogotá, Colombia	
B-08. SISTEMA DE REHABILITACIÓN DE AMBLIOPÍA POR MEDIO DE SEGUIMIENTO OCULAR: VIRERSYS	266
Daya Serrano Delgado, Sergio David Pulido Castro	
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	
Bogotá, Colombia	
B-10. RED DE TELEASISTENCIA UAM	268
M Sanchez Ocampo, B Segura Giraldo, R Flórez Hurtado, C Cortés-Aguirre	
Universidad Autónoma de Manizales	
Manizales, Colombia	
B-11. REHABILITACIÓN ROBÓTICA DE LA MARCHA CON LOKOMAT EN COLOMBIA: ESTADO ACTUAL Y OPORTUNIDADES DE LA ROBÓTICA SOCIAL	269
Alexandra Marroquín Alonso, Laura Jiménez, Juan Sebastián Lara Ramírez, Marcela Múnera, María C. Gómez, Luis E. Rodríguez, Sandra Rodríguez Cheu, Carlos A. Cifuentes	
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Clínica Universidad La Sabana, Mobility Group	
Bogotá, Colombia	
B-12. EFECTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL CPWALKER EN LOS PARÁMETROS BIOMECÁNICOS DE LA REHABILITACIÓN DE LA MARCHA	270
Carlos Andrés Cifuentes, Luis Felipe Aycardi Cuellar, Marcela Múnera	
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	
Bogotá, Colombia	
Cristina Bayón, Oscar Ramírez	
Centro de Automática y Robótica, Consejo Superior de Investigaciones Científicas Madrid, España	
Sergio Lerma	
Hospital Infantil Universitario Niño Jesús	
Madrid, España	
Anselmo Frizzera, Eduardo Rocon	
Universidade Federal do Espírito Santo Vitória	
Vitória, Brasil	

B-15. ROBÓTICA DE ASISTENCIA SOCIAL EN TERAPIAS DE REHABILITACIÓN CARDIACA	271
Juan Sebastián Lara Ramírez, Jonathan Alejandro Casas Bocanegra, Marcela Cristina Múnera Ramírez, Andrés Felipe Aguirre Fajardo, Carlos Andrés Cifuentes García Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito Mónica Rincón Roncancio, Luisa Fernanda Gutiérrez Carvajalino Fundación Cardio-Infantil, Instituto de Cardiología Bogotá, Colombia	
B-17. MODIFICACIÓN DEL EXAMEN DEL PÉNDULO PARA LA ARTICULACIÓN DEL CODO SIN EL USO DE DISPOSITIVOS DIFERENTES A LOS COMÚNMENTE UTILIZADOS	272
Derian D. Espinosa, Luis E. Rodríguez Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito Bogotá, Colombia	
B-19. DISEÑO BIOINSPIRADO DE EXOESQUELETO DE MIEMBRO INFERIOR PARA REHABILITACIÓN	273
Diego Fernando Casas, Alejandro Cuervo Blanco, Daniel Alejandro Gómez, Marcela Múnera, Miguel Montoya, Alexander Sierra, Luis E Rodríguez, Carlos Andrés Cifuentes Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito Bogotá, Colombia	
B-20. MEDICIÓN NO INVASIVA DE GLUCOSA POR MÉTODOS OPTOELECTRÓNICOS Y TÉCNICAS COMPUTACIONALES	274
David Asael Gutiérrez Hernández, Miguel Salvador Gómez Díaz, Claudia Margarita Lara Rendón, Héctor Guadalupe Nava Martínez Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico de León León, México	
MT-02. CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES QUE AFECTAN LA ACCIDENTALIDAD DE LA MOVILIDAD EN BICICLETA EN LA LOCALIDAD DE ENGATIVÁ EN LA UNIVERSIDAD LIBRE SEDE BOSQUE POPULAR	275
Katherin Paola López Rodríguez, Deison Stevens Duarte Vargas Universidad Libre Bogotá, Colombia	
MT-04. PROTOTIPO PARA LOCALIZACIÓN AUTOMÁTICA, INFORMACIÓN GEOGRÁFICA, MONITOREO Y CONTROL DEL TRANSPORTE ESCOLAR	276
Édgar Fabián Rodríguez Veloza, Félix Roberto Gómez Devia, Diego Fernando Fonseca Linares, Andrés Alfonso García Infante Universitaria Agustiniana Bogotá, Colombia	
MT-05. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA DE MOVILIDAD SOBRE LA AVENIDA FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER	277
Andrea Lorena Vergel Romero, Eider López Angarita, Romel Jesús Gallardo Amaya Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia	
PM-01. METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LOS MATERIALES DESDE LOS MÉTODOS DE DETECCIÓN DE FALLOS TEMPRANOS	279
Cristian Alejandro Zafrá Rodríguez, Flor Alba Méndez Martin, Alexander Reyes Moreno Universitaria Agustiniana Bogotá, Colombia	
PM-04. EVALUACIÓN ESTRUCTURAL E IMPLICACIONES PATRIMONIALES DE TRES TIPOS DE MUROS DE BAHAREQUE	280
Jayeth Z. Bernal Franco Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia Tunja, Colombia	

PM-05. DESARROLLO DE TINTURA DE GRAFENO Y OXIDO DE GRAFENO PARA FACILITAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA MATERIA DE FÍSICA DE INGENIERÍA	281
David Santiago Delgadillo Leguizamón, Nelson Vladimir Yepes González, Derly Bibiana Castañeda	
Universitaria Agustiniiana	
Bogotá, Colombia	

3. Trabajos de los estudiantes

1833. PROPUESTA DE OBRAS DE TURISMO ECOLÓGICO PARA LA REGIÓN CARIBE COLOMBIANA DERIVADAS DEL ANÁLISIS DE LA INTERACCIÓN ESPACIAL	287
Camilo López, Héctor Rosero, Daniela Yépez	
Pontificia Universidad Javeriana	
Cali, Colombia	
1880. PROPUESTA DE PARQUEADERO DE AUTOMÓVILES PARA LA UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA, SEDE CALI	288
Yeimmy Londoño Gaitán, Francly Leidy Patiño Alzate, Jhon Haide Cano Beltrán, Harol Daniel Posso	
Universidad Cooperativa de Colombia	
Cali, Colombia	
1887. DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA PARA REHABILITACIÓN NEUROLÓGICA DE LA MANO EN NIÑOS CON HEMIPARESIA ESPÁSTICA	290
Luis Alfredo Mora Osuna, Rodrigo Garcia Hoyos, Horderlin Vrangell Robles Vega	
Universidad del Sinú	
Montería, Colombia	
1908. REVISIÓN DE REQUISITOS HABILITANTES EN LA MODALIDAD DE SELECCIÓN MÍNIMA CUANTÍA DEL VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA	291
Ingri Hazley Ríos Parra, Juan Sebastián Diosa Arenas, Jorge Humberto Potes Patiño	
Pontificia Universidad Javeriana	
Cali, Colombia	
1909. COMPORTAMIENTO CONTRACTUAL DE LA RED FÉRREA Y DEL CORREDOR BOGOTÁ-BUENAVENTURA: MACROPROYECTOS DE INTERÉS SOCIAL NACIONAL	292
Ligia Liceth Moriano Garzón, Tatiana Alejandra Guerrero Cardona	
Pontificia Universidad Javeriana	
Cali, Colombia	
1925. IMPLEMENTACIÓN DE UN EQUIPO INTEGRAL MECÁNICO Y CON MANDOS ELECTRÓNICOS PARA CONTROLAR EL PESO, REALIZAR UNA MEZCLA HOMOGÉNEA Y DOSIFICAR EL ALIMENTO BALANCEADO PARA ANIMALES BOVINOS	293
Cristian Martín Larrota Regueros, Arly Darío Rincón Quintero, Carlos Mario Bautista Becerra	
Unidades Tecnológicas de Santander	
Bucaramanga, Colombia	
Hiromitsu Shirai	
Agencia de Cooperación Internacional del Japón	
Japón	
1927. IMPLEMENTACIÓN DE UN BANCO PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA DE 5.5 HP UTILIZANDO COMBUSTIBLE GASIFICADO POR MEDIO DE UN REACTOR PANTONE	295
Wilmar Leonardo Rondón Romero, Arly Darío Rincón Quintero, Miguelángel Cala Cala, Andrea Stephania Vargas Santana, Jonathan Alberto Gomez Santos	
Unidades Tecnológicas de Santander	
Bucaramanga, Colombia	

1937. CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UNA LISTA DE CHEQUEO PARA LA CALIFICACIÓN DE UN ÁREA TRAS REALIZADA UNA METODOLOGÍA 5S	296
Mateo Márquez Gutiérrez	
Universidad EAFIT	
Medellín, Colombia	
1941. REVISIÓN TÉCNICO-CIENTÍFICA DE LA LITERATURA REFERENTE A COLECTORES SOLARES DE CANAL PARABÓLICO, COMO MARCO DE TRABAJO PARA EL DESARROLLO FUTURO DE PROTOTIPOS INNOVADORES DE ESTE TIPO DE TECNOLOGÍA	297
Wilmar Leonardo Rondón Romero, Arly Darío Rincón Quintero, Nayibe Caballero Barrera	
Unidades Tecnológicas de Santander	
Efrén Romero Riaño	
Universidad Industrial de Santander	
Bucaramanga, Colombia	
1990. DUCHATECH: UNA SOLUCIÓN AL DESPERDICIO DE AGUA EN LAS DUCHAS DE BOGOTÁ	299
Laura Daniela Pinzón Bustamante, Cindy Natalia Peñaranda Palacios, Daniel Antonio Gomez Madroñero, Cristian Camilo Tachack Gil,	
Silvia Fernanda Aldana Castellanos	
Universidad EAN	
Bogotá, Colombia	
2026. CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA Y FÍSICO MECÁNICA DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE LA CANTERA ACOPIOS EN SOPÓ CUNDINAMARCA PARA SU USO EN PAVIMENTOS	300
Jonathan Andrés Vera Castro, Andrés Mateo Suárez Piñeros	
Universidad Santo Tomás	
Bogotá, Colombia	
2039. ¿QUÉ HAY DETRÁS DE LA SELECCIÓN ABREVIADA DE SERVICIOS DE SALUD EN EL VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA?	302
Sergio A. García, Juan Camilo Patiño, Jorge Potes, Héctor Rosero	
Pontificia Universidad Javeriana	
Cali, Colombia	
2146. DESARROLLO DE UN DISPOSITIVO MÉDICO QUE ESTANDARICE LA PRESIÓN GENERADA EN LA PERCUSIÓN TORÁCICA Y CARACTERICE LA ONDA SONORA RESULTANTE DEL EXAMEN	303
Julián José Niño Merchán, Pedro Felipe Pinilla Merchán, Alejandro Arboleda Carvajal	
Universidad Autónoma de Bucaramanga	
Bucaramanga, Colombia	
2182. DISEÑO DE UN KIT DE ELECTRÓNICA PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE DE ESTA DISCIPLINA EN NIÑOS DE COMUNIDADES VULNERABLES DE LA CIUDAD DE CALI	304
Paola Andrea Bonilla Moreno, Deybar Andrés Mora Segura, Sara Sofía Torres Galindo, Leonardo Saavedra Munar	
Universidad Autónoma de Occidente	
Cali, Colombia	
2221. LEGGO SAVER	306
Juan Camilo Pérez Peña, Jorge Andrés Torrijos Garzón, Juan Sebastián Alonso Gómez, Ingrid Dayana Romero Melgarejo	
Universidad de los Andes	
Bogotá, Colombia	
2226. SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA BASADA EN LA EVIDENCIA PARA ATENDER EL RIESGO BIOLÓGICO EN CLUBES NOCTURNOS	307
Juan David. Riaño P., Edward David. Parra, Julio César Muñoz C.	
Fundación Universitaria Horizonte	
Bogotá, Colombia	

2236. OBTENCIÓN DE UNA RESINA A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS, PARA MITIGAR SU IMPACTO AMBIENTAL EN ZONAS TROPICALES	308
Gloria Marcela Orduz Puerto, María Camila Palacios Bautista, Julieth Daniela Suárez Angarita Universidad Militar Nueva Granada Cajicá, Cundinamarca	
2238. SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE LA ACCIDENTALIDAD DE LOS TRABAJADORES DEL SECTOR MINERO (SICATSEM)	309
William Schnaider Torres Bermón, Jesús David Pabón Ortega, Gerson Stick Barrera Delgado, Claudia Natali Gamboa Ojeda Universidad Francisco De Paula Santander Cúcuta, Colombia	
2249. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO CON ASISTENTE VIRTUAL PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN PROCESO DE RECIRCULACIÓN DE LÍQUIDO	310
Nataly Silvana Benavides López, Bryan José Torres Pijal Universidad Técnica del Norte Ibarra, Ecuador	
2251. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA Y VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASAS ENTRE LA VEREDA DE PUENTE QUEMAO Y EL CORREGIMIENTO DE SAN FRANCISCO DE ASÍS, EN EL COPEY, CESAR	311
Danyela Rocio Gámez Estrada, Belmer Adrián Pertuz Méndez, Juan Fernando Daza Carrascal, Luis Carlos Tapia Vela, Elías Ernesto Rojas Martínez Fundación Universitaria Del Área Andina Valledupar, Colombia	
2273. SISTEMA DE CAPTURA DE MOVIMIENTO PARA LA INTERACCIÓN CON ENTORNOS VIRTUALES ADAPTADOS A ESPACIOS FÍSICOS	312
Juan David Orejuela Bolaños, José Manuel Carvajal Ramírez, Jhorck's Anthony Cortés Eslava Universidad Autónoma de Occidente Cali, Colombia	
2276. ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO INSTITUCIONAL AMBIENTAL EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY PERIODO 2016 A PARTIR DE LA INFORMACIÓN DEL OBSERVATORIO CIUDADANO	313
Jairo Andrés Guerrero Mayorga, Janny Alexandra Barrios Martínez, Juliana Ávila Rodríguez Universidad de La Salle Bogotá, Colombia	
2277 METODOLOGÍAS ACTIVAS EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LA LÚDICA EN LAS AULAS UNIVERSITARIAS	314
Gustavo Velandia Romero Universidad ECCI Bogotá Colombia	
2282. IMPLEMENTACIÓN DE TIC COMO COMPLEMENTO PARA LAS PRÁCTICAS EN LA ASIGNATURA DE CORROSIÓN	315
Luisa Fernanda Maldonado Zaldúa, Myriam Lizeth Niño Joya, Diego Alberto Medina Grateron, Johan Steve Estévez Torres, Sergio Ismael Blanco Vásquez Universidad Industrial de Santander Bucaramanga, Colombia	
2283. SMART TRAFFIC	316
Darío Andrés Peña Quintero, Michel Chilito Sandoval, William Díaz Sepúlveda, Jhon Haide Cano Beltrán Institución Universitaria Antonio José Camacho Cali, Colombia	
2284. IMPLEMENTACIÓN DE TIC EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA CORROSIÓN	317
Myriam Lizeth Niño Joya, Luisa Fernanda Maldonado Zaldúa, Diego Alberto Medina Grateron, Johan Steve Estévez Torres, Sergio Ismael Blanco Vásquez Universidad Industrial de Santander Bucaramanga, Colombia	

2286. DISEÑO DE UN PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS (PTO) MODELO PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLA EN LA CANTERA EL CIELO - JURISDICCIÓN DEL CORREGIMIENTO DE VALENCIA DE JESÚS	318
Jhoan Alberto Navarro Torres, Washington Rozo Moscoso, Luisa Fernanda León Díaz, Julián Eduardo Rozo Guzmán Fundación Universitaria del Área Andina Valledupar, Colombia	
2287. CARACTERIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LA CAFETERÍA Y BANCO DE ALIMENTOS ESCUELA TECNOLÓGICA INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL	319
Luis Eduardo Rojas Avellaneda, Alba Daniela Mojica Ballesteros, Édgar Junco Smith, Harold Rodríguez Higuavita, Diana Marcela Valencia, Esteban Cardona Pinzón Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central Bogotá, Colombia	
2290. SISTEMAS COMPUTACIONALES DE APRENDIZAJE PROFUNDO APLICADO A LA TELEDETECCIÓN DE MINERALES METÁLICOS EN EL NORTE DEL CESAR: ETAPA DE EXPLORACIÓN MINERA	320
Alexander David Fuenmayor Mejía, Angie Melissa Jiménez Yépez Fundación Universitaria del Área Andina Valledupar, Colombia	
2293. EDUCACIÓN ENERGÉTICA: PROPUESTA TRANSVERSAL EN EL CURRÍCULUM DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA	321
Diana Castañeda Vargas, Edwin Forero García Universidad Santo Tomás Bogotá, Colombia	
2301. THINK ING: UNA CHISPA DE INGENIO EN LA SOCIEDAD	322
Santiago Alonso Moreno Rodríguez, Pablo Felipe Hernández López, Valery Juliana Neira Rivera Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia	
2303. MODELO FÍSICO CON PANELES FOTOVOLTAICOS EN ATENCIÓN INMEDIATA E INSTRUCCIÓN MILITAR	323
José Luis Sarmiento Escalante, Kevin David Quintero Álvarez, Sebastián González Moreno, Jhon Mario García Mejía, Lina María Ariza Ramírez Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova Bogotá, Colombia Juan Devia I.M.P Ingeniería montajes y proyectos S.A.S. Bogotá, Colombia	
2306. SANDBOX-UFPS: PLATAFORMA DE USO ACADÉMICO PARA LA FORMACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS-UFPS	324
Victor Emmanuel Urbina Alarcón Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta, Colombia	
2309. PROYECTO LYRO: LIGHT ON THE ROAD	325
Johan Asdrúbal Parrado Herrera, Jorge Humberto Piedrahita, Rafael Antonio Sarmiento Salazar, Camilo Antonio Suárez Bolaños Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia	
2311. CAPACITACIONES PARA COMUNIDADES VULNERABLES VICTIMAS DEL CONFLICTO ARMADO Y OTRAS SITUACIONES DE DESIGUALDAD SOCIAL	326
Ricardo Noguera Vargas, Silvia Fernanda Castro Andrade, Cristian Esteban Cortés Parra, Andrés Felipe Caro Díaz, Carol Estefanía Gonzales Cortés, Gloria Stefany Rubiano Vega, Jaime Enrique Vargas Morón Fundación Universitaria Konrad Lorenz Bogotá, Colombia	

2314. DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS PARA EXPERIMENTACIÓN MECATRÓNICA: BANCO DE PRUEBA PARA MAQUINAS ELÉCTRICAS DE BAJA POTENCIA	327
Eliana Carolina Ríos Serna, Henry William Peñuela Meneses, María Elena Leyes Sánchez Universidad Tecnológica de Pereira Pereira, Colombia	
2315. MODELO DIDÁCTICO DE TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN PARA EL ESTUDIO DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS CON ÉNFASIS MECATRÓNICO	329
Hugo Nelson Chaverra Ospina, Henry William Peñuela Meneses, María Elena Leyes Sánchez Universidad Tecnológica de Pereira Pereira, Colombia	
2325. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO PARA VERIFICAR LOS PARÁMETROS TÉCNICOS DE PANELES FOTOVOLTAICOS	331
Angélica María López Jaramillo, Claudia Liliana Montoya Vargas, María Camila Cardona, José Fernando Valencia Murillo, Édgar Antonio Giraldo Orozco Universidad San Buenaventura Cali, Colombia	
2326. ESTUDIO DEL MÉTODO DE OBTENCIÓN DE MADERA ÓPTICAMENTE TRANSPARENTE	332
Iván Javier Soledad Pinilla, Alexis Emir Llorente Martínez Universidad Industrial de Santander Bucaramanga, Colombia	
2327. DISEÑO DE UN PROTOCOLO DE MONITOREO EN POZOS DE LA RED LOCAL, PARA UNA GESTIÓN SUSTENTABLE DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN COLOMBIA	333
Nicolás Cairasco Parra, María Alejandra Caicedo Londoño Universidad de La Salle Bogotá, Colombia	
2329. SWING. PROYECTO DE GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA	334
José María Campo Viñas, Mariana Cifuentes Jaramillo, Silvana Huertas Penen, María Alejandra León Aguirre, Angie Paola Roldán Enríquez y Juan Sebastián Sánchez Gómez Universidad de los Andes Bogotá, Colombia	
2331. PLATAFORMA DE MARATONES DE PROGRAMACIÓN UFPS (MAPROUFPS)	335
Pedro José López Suárez, David Alejandro Tolosa Zabala, Juan Manuel Salvador Huertas Plata, Víctor Alfonso Carrero Niño Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta, Colombia	
2332. ACERCAMIENTO DE LA INGENIERÍA BIOMÉDICA A ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA Y MEDIA	336
Sergio David Sierra Marín, Daya Serrano Delgado, Sergio David Pulido Castro Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito Bogotá, Colombia	
2333. EVALUACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DE ALBÚMINA Y HUEVO DESHIDRATADO EN UN DERIVADO CÁRNICO CRUDO (HAMBURGUESA), ANALIZANDO SUS PROPIEDADES TECNOLÓGICAS, NUTRICIONALES Y SENSORIALES	337
Jennifer Natalia Ramírez Gamboa, Ana María Callejas, Bernardo Bermúdez Martínez Universidad de La Salle Bogotá, Colombia	
2338. LAS MUJERES Y LA INGENIERÍA	338
Angie Katherine Guasca Gallardo, Lina Lorena Páez Baltazar, Viviana Rocío Quincos Aponte, Libia Yolanda Parra, Óscar Yesid Suárez Palacios Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia	

2340. DESARROLLO DEL MÓDULO DE FERTILIZACIÓN DEL SISTEMA PROPALMA	339
Valeria Gabriela Salazar Delgado, Natalia Velásquez Gómez, Leonar Fabián González Manjarrés, José Ómar Moreno Reyes, Holman Alejandro Calderón Villamizar Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta, Colombia	
2348. DISGREGADOR DE LEGUMINOSAS COMO PRODUCTO FUNCIONAL PARA EL MERCADO DOMÉSTICO COLOMBIANO	340
Julián Benito Baquero, Juliana Andrea Muñoz Gómez, Alejandro Sosa Acevedo, Laura Mariana Vesga Medina, Álvaro Guzmán Aponte, Ivonne Angélica Castiblanco Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Gravito Bogotá, Colombia	
2350. DISEÑO DE MODELO DE PRODUCTO PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA INDUSTRIA DEL CUERO CALZADO Y MARROQUINERÍA DEL BARRIO RESTREPO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	341
Carlos Eduardo Gil Simancas, Juan Sebastián González Carrillo, Ángela Viviana Quiroga Vergel, David Leonardo Reyes López, Daniel Arsenio Reyes Lopez, Daniel Losada Rabelly, Sebastián Gaviria Duque Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia	
2351. LABORATORIO ABIERTO DE INNOVACIÓN RURAL Y CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE	342
Andrés Felipe Duque Montenegro, Flor Mireya Chindoy Morales, Michael Yobany Villamil Jiménez Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia	
2352. PUPPY PRINTS PARK INNOVACIÓN ECOLÓGICA 2.0. DESARROLLO SOSTENIBLE	343
Luis Óscar Corredor Esquivel, Edwin Arnulfo Montañez Morales, Moisés Felipe Rojas Mora Universitaria Agustiniana Bogotá, Colombia	
2353. APRENDIZAJE A PARTIR DE PROYECTOS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	345
Andrés Felipe Duque Montenegro, Daniel Andrés Buitrago, David Santos Borja, Carlos Andrés Galindo Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia	
2354. CENTRO DE ATENCIÓN MÉDICA	346
Cindy Tatiana Sanmiguel Benavides, Daniela Peña Clavijo Universidad de Los Andes Bogotá, Colombia	
2357. FORTALECIENDO LAZOS (FL), UN PROYECTO PARA LAS MADRES DE LA COMUNIDAD DEL MOCHUELO	347
Alejandra Martín Echeverri, Cristian David Vásquez, Pablo José Silva Universidad de Los Andes Bogotá, Colombia	



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI

1

Trabajos sobre la enseñanza de la ingeniería



En el mercado actual,
conectarnos con un
producto o servicio
requiere de confianza, e
ICONTEC lo hace posible

Somos
Generación
de Confianza
#YoConfío



Para el **63% de los colombianos** encuestados, que un producto tenga el **Sello de Calidad ICONTEC** significa que éste es de **Buena Calidad** o **Seguro y Confiable**.*

*Estudio realizado en el mes de Mayo de 2017 por YanHaas S.A. a 702 personas entre hombres y mujeres mayores de 18 años de las 5 ciudades principales (Bogotá, Medellín, Cali, Bucaramanga y Barranquilla).



www.icontec.org



LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE BASADOS EN M-LEARNING EN LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Ingrid Johanna Romero Lázaro
Corporación Universitaria del Caribe
Sincelejo, Colombia

Resumen

Este artículo describe el proceso investigativo para el diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje OVA para apoyo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de los conceptos básicos de algoritmia de la corporación universitaria del caribe (CECAR) en la ciudad de Sincelejo – Sucre, el proyecto surge de la necesidad de apoyar la enseñanza de los conceptos básicos de algoritmia en los estudiantes de primer semestre de ingeniería, el aprendizaje autónomo, aumentar el material educativo disponible y accesible, de manera que se fortalezca la academia de la modalidad presencial con mayor aplicación de la ubicuidad, sin limitación de espacio, tiempo o recursos. El objetivo principal es brindar un aporte para fortalecer el proceso de enseñanza – aprendizaje de los conceptos básicos de algoritmia en los estudiantes de primer semestre de ingeniería. Bajo la metodología ADDIE es diseñado e implementado un prototipo de un OVA entorno web con contenidos digitales didácticos. Resultado de la evaluación se obtiene evidencia de alta aceptación y valoración por parte de los estudiantes y docentes en cuanto a calidad de contenidos, diseño y accesibilidad, entre otros, concluyendo la importancia de la creación de recursos digitales interactivos tales como los OVAs para apoyar la enseñanza de los conceptos básicos de algoritmia, la relevancia de realizar estudios sobre el aprendizaje de la programación a través del aprendizaje móvil y la incidencia de los diversos estilos de aprendizajes en los estudiantes.

Palabras clave: enseñanza; aprendizaje; algoritmo; aprendizaje móvil; metodología; aprendizaje en línea; artículo

Abstract

This article describes the investigation process for the design of a Virtual Learning Object OVA for the teaching–learning process of the basic algorithm concept of the CORPORACIÓN UNIVERISTARIA DEL CARIBE (CECAR) at the city of Sincelejo – Sucre. The project appears due to need to support the basic algorithm concepts for the students from first semester of engineering, the independent learning, increase the available and accessible academic material, so it can strength the presential academic program with greater application of the algorithm with no space limit, time or resources.

The main objective is to make a contribution to strength the teaching process of the learning of the basic algorithm concept in the first semester of engineering students.

Under the ADDIE methodology is designed and implemented a OVA web environment with digital didactic contents.

From the result of the evaluation a high acceptance and value evidence is obtained by the students and professors according to the quality of contents, designs and accessibility, among others, concluding the importance of the creation of interactive digital resources such as OVA to support teaching of basic algorithms concepts, the relevance to develop studies about the learning of programming through the mobile learning and the incidence of the various learning styles in the students.

Keywords: teaching, learning, algorithmic, m-learning, methodology, online learning, article



DISEÑO DE UNA CÁTEDRA COMPARTIDA PARA EL APRENDIZAJE EN INGENIERÍA BASADA EN PROYECTOS DE DESARROLLO COMUNITARIO

Ivanhoe Roza Rojas, Lizeth Fernanda Serrano Cárdenas
Universidad Católica de Colombia
Bogotá, Colombia

Resumen

El artículo propone el diseño de una cátedra compartida para el aprendizaje en ingeniería basada en proyectos de desarrollo comunitario como eje curricular transversal en responsabilidad social de los programas de Ingeniería de la Universidad Católica de Colombia. La Responsabilidad Social es una modalidad de extensión institucional que permea el currículo y las acciones de servicio social empleando los conocimientos de las disciplinas de los programas académicos para favorecer el desarrollo de las comunidades vulnerables.

En coherencia con la UNESCO, el desarrollo sostenible y la eficiencia energética son retos que debe afrontar la ingeniería para mejorar las condiciones de las comunidades ante los procesos de globalización y urbanización acelerada. Para el diseño de la propuesta de asignatura se realizaron las siguientes etapas: Análisis de competencias, Coherencia entre perfiles y objetivos de formación, estructura del plan de trabajo y estructura de evaluación. Para ejecutar las propuestas, los estudiantes son guiados por un docente de cada programa favoreciendo la interdisciplinariedad, la transferencia tecnológica y el desarrollo social a través de la metodología Investigación Acción Participativa y aprendizaje basado en proyectos.

Los principales resultados del estudio comprenden la inclusión de la propuesta en las reformas curriculares de los programas y el diseño de un proyecto para el uso de energías alternativas en iniciativas sociales en las comunidades Yomasa, Paraíso Mirador de la localidad de Ciudad Bolívar de Bogotá D.C. Se proyecta la necesidad de búsqueda de recursos y medición del impacto de los proyectos sociales implementados a partir del diseño curricular en el marco de las políticas públicas.

Palabras clave: ingeniería; proyectos de desarrollo comunitario; responsabilidad social

Abstract

The article proposes the design of a shared subject for learning in engineering based on communitarian development projects as a transversal curricular axis in social responsibility of the Engineering programs at the Catholic University of Colombia. Social Responsibility is a form of institutional extension that permeates the curriculum and social service actions using the knowledge of the disciplines of academic programs to favor the development of vulnerable communities.

According to the UNESCO, sustainable development and energy efficiency are challenges that engineering shall be used to improve the conditions of communities in the face of globalization and urbanization accelerated. To design this proposal, it was carried out the following stages: competences analysis, profiles and training objectives competences, work plan and evaluation structure. To execute the proposals, the students are guided by a teacher of each program supporting the interdisciplinary, technology transfer and social development through the methodology Participatory Action Research and project-based learning.

The main results of the study were included in the curricular reforms to design a project using alternative energies in social initiatives in the followings communities: Yomasa and Paraíso Mirador in Bogota city. In the future, it is projected resources achieving and impact social measurement based on curriculum design within the framework of public policies.

Keywords: engineering; communitarian development projects; social responsibility

EFFECTOS DE LA CONDUCTA DE ENTRADA EN LA INTERACCIÓN DE SISTEMAS COMPLEJOS EN EL AULA DE CLASE

María Fernanda Serrano Guzmán, Diego Darío Pérez Ruiz
Pontificia Universidad Javeriana
Cali, Colombia

Resumen

Una práctica común durante el ejercicio de la docencia es considerar el proceso educativo como un reflejo de la teoría de la información donde hay un emisor (el docente), un receptor (el estudiante), un canal de comunicación (aula de clase presencial o virtual según sea el caso) y un mensaje (conocimiento que se quiere compartir). Cuando esto ocurre, el docente involucra entonces un factor motivacional, que usualmente es la evaluación bien sea individual o colectiva, con la cual busca reconocer o valorar los logros del aprendizaje y medir la efectividad en el proceso de enseñanza. Desde esta perspectiva, hay que considerar que el ser humano es un sistema complejo que responde de manera individual a los estímulos, que cambia su estado de ánimo y que este cambio, en el caso de los estudiantes, se ve influenciado por la historia de vida que vivieron o sufrieron sus compañeros (pares) en la asignatura ofrecida por determinado profesor.

Surge entonces la premura en desarrollar estrategias en el aula que predispongan de manera positiva al estudiante para el aprendizaje de los contenidos, sin importar el docente que esté a cargo del curso, ya que es una realidad que aquellos estudiantes que se aproximen al conocimiento de manera asertiva tienen más probabilidades de avanzar y continuar en su proceso de aprendizaje que aquellos que comienzan mal. La preparación de una adecuada conducta de entrada genera un ambiente que permite entretener relaciones afectivas y vínculos que ayudan a sobrellevar aquellas luchas de poder que en ocasiones se dan en el aula.

En este artículo se plantea la estrategia de conducta de entrada seguida en una muestra de estudiantes de Ingeniería Civil. El instrumento empleado fue una reflexión alrededor de las preguntas: ¿Qué espera aprender? ¿Qué tiempo planea dedicar al estudio? ¿Qué calificación final espera obtener? ¿Qué actividades especiales espera que se realicen en el curso? Los 46 estudiantes tuvieron la posibilidad de expresar, de manera escrita y anónima, sus respuestas alrededor de estos cuestionamientos. Posteriormente, en el aula el docente hizo la presentación del contenido del programa y describió las actividades que se iban a realizar. Una vez revisadas las reflexiones, se identificaron las ideas preconcebidas equivocadas sobre el contenido del curso y, así mismo, se hizo una descripción detallada del proyecto de curso y el docente incluyó algunas de las actividades que señalaron los estudiantes.

El ejercicio de reflexión fue útil por cuanto se demostró a los estudiantes que el tiempo de dedicación requerido para el aprendizaje de los contenidos en el curso, según lo señala el Ministerio de Educación Nacional (MEN), justamente es dos horas adicionales de trabajo independiente por una hora de clase en pregrado razón por la cual el colectivo debía prepararse para destinar más tiempo del señalado en la reflexión si esperaban una buena calificación. Se acota que el 30.4% de la muestra reconoce que por lo menos el tiempo de dedicación corresponde a lo señalado por el MEN y que el 90% de los estudiantes espera una calificación final entre 4 y 4.2.

Esta conducta de entrada permitió un lenguaje afectivo-cognitivo en la relación docente-estudiante que facilitó el afianzamiento de contenidos. Como parte de la metodología de esta práctica pedagógica de carácter anónimo, se les solicitó a los participantes que dejaran algún tipo de marca o señal que les permitiera, finalizado el curso, reconocer la reflexión que inicialmente ellos habían entregado y comparar el resultado esperado en el curso con el finalmente obtenido.

La percepción general es que esta actividad generó un espacio de diálogo en donde el estudiante propuso actividades que le eran interesantes y con las cuales se garantizaba un acercamiento al conocimiento.

Palabras clave: conducta de entrada; estrategia pedagógica; sistemas complejos; reflexión

Abstract

A common practice during teaching is to consider the educational process as a transmission of information where there is an emitter (professor), a receiver (student), a communication channel (regular classroom or virtual space) and a message (knowledge to be shared). When this occurs, the professor uses a motivational factor, which is usually an individual or collective assessment, with which recognizes or values learning achievements and measure effectiveness in the teaching process. From this perspective, it is necessary to consider that the human being is a complex system that responds individually to the stimuli, that changes its mood and, that, in the case of the students, is influenced by the life history telling by their peers and lived with certain professor.

Then, it has been developed strategies in the classroom that positively predisposed the student to the learning experience of the contents no matter what professor is in charge; that because, is a fact, that those students who approach to the knowledge in assertive way can move forward and continue in their learning process than those who do that poorly. The preparation of an appropriate behavior of entrance generates an atmosphere that create affective relations and bonds that help to break those power struggles that sometimes occur in the classroom.

In this work presented an entry behavioral strategy used in a sample of students in Civil Engineering. The instrument used was a reflection around the questions: What do you expect to learn? How many hours do you plan to spend studying? What final grade do you expect to get? What special activities do you expect to hold in the course? The 46 students had the possibility of expressing, in a written and anonymous way, their answers about these questions. Subsequently, in the classroom, the professor presented the content of the program and described the activities included on it. Once the reflections were reviewed, the misconceptions ideas about the content of the course were clarified, and was explained the final project and the activities suggested by the students.

The exercise of reflection was useful because shown to the students that two additional hours of independent work are required, according with the Ministry of National Education (MEN), for each hour of class in undergraduate courses, for getting a good grade. It was found that 30.4% of the students recognizes that at least the time of dedication corresponded to the same indicated by the MEN and 90% of the students expect a final grade between 4 and 4.2.

This entry behavior allowed an affective-cognitive language between professor-student that facilitated the reinforcement of contents. As part of the methodology of this anonymous pedagogical practice, the participants leave some kind of mark or sign that allow them, after completing the course, to recognize the reflection they had initially given and to compare the expected result in the course. The general perception is that this activity generated a space for dialogue where the student proposed activities that were interesting and allowed them an approach to the knowledge.

Keywords: input behavior; pedagogic strategy; complex systems; reflection

ESTUDIO SOBRE LA CULTURA NACIONAL Y ORGANIZACIONAL EN COLOMBIA PARA FAVORECER LA FORMACIÓN DE PERFILES MÁS AFINES CON LAS NECESIDADES ORGANIZACIONALES

Claudia Yadira Rodríguez Ríos, Paula Yesmith Quiroga Páez, Camilo Andrés Ramírez Mendoza
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Bogotá, Colombia

Resumen

La cultura organizacional en Colombia determina la forma de actuar de los empleados, la cual puede cambiar de acuerdo con el entorno y se refleja en los valores, las emociones y las acciones de los trabajadores.

Por su parte, las empresas ven la cultura organizacional como un respaldo estratégico para mantenerse en el mercado e incrementar sus ingresos, utilizando modelos que establecen la relación empleado-compañía con base en las relaciones con sus colegas y superiores y la percepción de todos los involucrados, lo cual se traduce en un vínculo de pertenencia. Por esta razón, actualmente las organizaciones se preocupan por el desarrollo personal y profesional de sus empleados, incentivando a través de capacitaciones y fomentando el entrenamiento en el trabajo.

En este aspecto, las Instituciones de Educación Superior, IES, tienen una gran responsabilidad social ante el país, formando profesionales competentes ante las necesidades de las empresas colombianas. Este artículo plantea una teoría sobre la equivalencia entre los valores seleccionados de una adecuada cultura organizacional y las competencias mínimas que deben poseer los graduados en ingeniería, con el fin de que estén alineadas con los verdaderos requerimientos de las organizaciones nacionales.

Los autores pretenden que este estudio sirva como herramienta de consulta para las IES en el proceso de definición del perfil de sus graduados en ingeniería y que, por ende, afecte los procesos de renovación curricular para cubrir las expectativas de las organizaciones colombianas.

Palabras clave: cultura nacional; cultura organizacional; competencias, formación integral

Abstract

The organizational culture in Colombia determines the way employees act, which can change according to the environment and is reflected in the values, emotions and actions of workers.

For their part, companies see organizational culture as a strategic support to stay in the market and increase their income, using models that establish the employee-company relationship based on relationships with colleagues and superiors and the perception of all involved, which translates into a bond of belonging. For this reason, organizations today are concerned with the personal and professional development of their employees, encouraging them through training and encouraging on-the-job training.

In this respect, the Higher Education Institutions, IES, have a great social responsibility before the country, training professionals competent to the needs of Colombian companies. This article proposes a theory about the equivalence

between the selected values of an adequate organizational culture and the minimum competences that must be possessed by the graduates in engineering, so that they are aligned with the real requirements of the national organizations.

The authors intend that this study serves as a consultation tool for HEIs in the process of defining the profile of their graduates in engineering and that, therefore, affect the processes of curricular renewal to cover the expectations of Colombian organizations.

Keywords: *national culture; organizational culture; competences, comprehensive training*



ESTUDIO DE PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS HACIA LA MODALIDAD VIRTUAL Y DISTANCIA SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN PLATAFORMA VIRTUAL REMINGTON 2015 - 2016

Lina María Montoya Suárez, Jorge Mauricio Sepúlveda Castaño
Corporación Universitaria Remington
Medellín, Colombia

Elizabeth Pulgarín Mejía
Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Medellín, Colombia

Jaime Alonso Botero Botero
Universidad Católica Luis Amigó
Medellín, Colombia

Resumen

Los avances en los entornos virtuales de aprendizaje basado en plataforma Moodle y Canvas son ampliamente utilizadas en la actualidad en el ámbito educativo en diferentes fases que permiten administrar y ejecutar la enseñanza y aprendizaje de la educación superior, con el fin de atender diferentes modalidades formativas para el apoyo a los procesos educativos presenciales y distancias.

Este presente artículo de investigación que se ha venido trabajando en el año 2015 – 2016 presenta los resultados de la evaluación de la experiencia formativa en los estudiantes de Corporación Universitaria Remington en modalidad virtual y distancia del Programa de Ingeniería de Sistemas donde se ha venido desarrollando con los diferentes estudiantes de distintos cursos.

El estudio buscó evaluar la percepción de los estudiantes después de interactuar con los recursos implementados como apoyo al desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje mediante plataforma Virtual Remington con plataforma Moodle y Canvas, observando el impacto que esto ha generado en la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, donde se utilizó una encuesta de percepción, con 5 dimensiones que contempla los siguientes procesos: 1. Funcionamiento del curso, planificación y programación 2. Contenidos programáticos de enseñanza, 3. Metodología y competencia docente, 4. Comunicación e interacción y 5. Asignación y utilización de medios y recursos (preguntas 1 a 33) cuyas respuestas fueron medidas con una escala de seis grados de valoración tipo Likert: nada, poco, regular, bastante, mucho, no sabe.

Este presente artículo presenta una descripción breve del panorama teórico de la metodología en cuestión, posteriormente se detalla la metodología empleada para realizar el estudio, luego los resultados comparativos del 2015-02 y 2016-01 y la discusión de los mismos, por último, las conclusiones y referencias empleadas.

Palabras clave: enseñanza mediados por las TIC; ambiente virtual de aprendizaje; educación virtual; Moodle; Canvas; Virtual Remington

Abstract

Advances in virtual learning environments based on the Moodle and Canvas platform are widely used today in the educational field in different phases that allow to administer and execute the teaching and learning of higher education, in order to meet different modalities Formative for the support to the educational processes and distances 2015 - 2016 present the results

of the evaluation of the training experience in the students of Remington University Corporation in the virtual mode and the distance of the Program of Systems Engineering where it has been developed developing students of different courses.

The study sought to evaluate students' perceptions after interacting with the resources implemented as support to the development of the learning process with the Virtual Remington platform with the Moodle and canvas palette, noting the impact that is generated in the Faculty of Basic Sciences E Ingeniería, where a perception survey is used, with 5 dimensions that contemplate the following processes: 1. Functioning of the course, programming and programming 2. Programmatic contents of teaching, 3. Methodology and teaching competence, 4. Communication and interaction and 5 Assignment and use of resources and resources (questions 1 to 33) whose answers are measured with a six-degree scale of Likert-type valuation: nothing, little, regular, quite, much, do not know.

This article presents a brief description of the theoretical panorama of the methodology in question, after the methodology used to carry out the study, after the comparative results of 2015-02 and 2016-01 and the discussion of them, finally, the conclusions and references used.

Keywords: *teaching middle ICT; virtual learning environment; virtual education; Moodle; Canvas*

REDISEÑANDO LOS ESPACIOS DE APRENDIZAJE DEL FUTURO, PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA, CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y CIENCIAS NATURALES, MEDIANTE *DESIGN THINKING*

Giann Karlo Aguirre Samboní, Juan Pablo Rengifo Valencia, Paula Mejía Botero,
Harold Francisco Torres Mesías, Juan Pablo García Cifuentes
Pontificia Universidad Javeriana
Cali, Colombia

Resumen

Los ambientes de aprendizaje han sido iguales durante cientos de años. La estructura y lógica magistral de la educación del pasado todavía impera en la mayoría de colegios y universidades de nuestra época. Teniendo en cuenta lo anterior, en el marco del proyecto conjunto entre Trinity College Dublin (TCD) en Irlanda y la Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali en Colombia, se propuso rediseñar los ambientes de aprendizaje para las escuelas de ingenierías, ciencias naturales y ciencias de la computación del 2025.

Aplicando la metodología *Design Thinking*, un equipo interdisciplinar diseñó y desarrolló una solución pedagógica que cambia la educación tradicional en TCD. Fueron nueve meses en los que, durante el curso *Innovation with Corporate Partners* de la red SUGAR (*Stanford University Global Alliance for Redesign*) liderada por Stanford University, ingenieros y diseñadores de TCD y la PUJ trabajaron en conjunto para dar solución al reto.

El equipo fue conformado por 4 estudiantes de último año de pregrado de PUJ y 4 estudiantes de maestría de TCD. Un grupo de profesores de ambas universidades y asesores de la industria fueron guías desde la exploración e identificación de necesidades, de cada uno de los actores alrededor del reto, hasta el desarrollo final del prototipo funcional, el cual, fue presentado en junio en la feria anual de innovación por diseño en Silicon Valley.

El proyecto inició en septiembre de 2016 y finalizó en junio de 2017. La primera fase del proyecto consistió en la búsqueda de necesidades y establecimiento del estado del arte. Después, el equipo entró en una fase exploratoria mediante el diseño y desarrollo de múltiples prototipos que fueron probados con los usuarios objetivo. A partir de estos prototipos, definieron conceptos clave que debería tener la solución como flexibilidad, sentido de pertenencia, motivación, interacción y colaboración en espacios formales e informales. Finalmente, el equipo entró a la etapa convergente donde propuso una solución integrada que satisfizo las necesidades encontradas y más que una respuesta de un espacio físico sólido fue una cultura colaborativa que favorece y afianza los procesos de enseñanza y aprendizaje para cualquier espacio de la próxima década.

Palabras clave: flexibilidad; cultura colaborativa; design thinking

Abstract

Learning environments have been the same during hundred years. The structure and the magisterial logic of past education still prevail in most of schools and universities of nowadays. In the project framework from the Trinity College Dublin (TCD) in Ireland and the Pontificia Universidad Javeriana, Cali in Colombia, was proposed to redesign the learning environment for the schools of engineering, natural science and computer science for the year 2025.

Applying the design thinking methodology, an interdisciplinary team designed and developed a pedagogical solution that changes the traditional education of TCD. It was nine months where, during the Innovation with Corporate Partners course

from the SUGAR network (Stanford University Global Alliance for Redesign) lead by Stanford University, engineers and designers from TCD and PUJ worked together joint in order to give a solution for the challenge.

The team compound by four students of last year of undergraduate in PUJ and four master students from TCD. One teaching team in each university and advisers from industry were guides during exploration and needs identification, of every stakeholder involved in the challenge, up they helped in the final and functional prototype development, which was presented on June in the annual innovation fair in Silicon Valley.

The project began at beginning of september 2016 and ended at june 2017. The first stage, consisted on a needfinding and benchmarking. Then, the design team got into an exploratory stage through the designing and development of several prototypes which were tested with objective users. From these prototypes, key concepts were defined that the final solution should have, such as flexibility, ownership, motivation, interaction and collaboration on formal and informal spaces. Finally, the team started the converging stage where was proposed an integrated solution which satisfied every necessity found and more than a response for a solid, physical space, it was a collaborative culture that favor and strengthen learning and teaching processes for any space of the next decade.

Keywords: flexibility; collaboration culture; design thinking

EL APRENDIZAJE POR PROYECTOS BASADO EN EL MODELO PEDAGÓGICO INTERESTRUCTURANTE, EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL DE LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, UCEVA

Luis Carlos Villegas Méndez
Unidad Central del Valle del Cauca
Tuluá, Colombia

Resumen

El objetivo del proyecto fue establecer en el programa de Ingeniería Ambiental de la UCEVA un modelo pedagógico interestructurante, contextualizado, basado en proyectos de investigación por semestre, que promuevan la educación y cultura ecológica, el respeto por la vida, y contribuya a la construcción de un proyecto de región sustentable.

La metodología utilizada fue: 1. Reflexión por semestre, primero a noveno, entre estudiantes y profesores sobre el contenido de las asignaturas del plan de estudios (microcurrículo), estableciendo relaciones mediante preguntas de investigación y/o tópicos generadores (variables). 2. Descripción y análisis de relaciones entre variables, a partir de una matriz de relaciones cruzadas, indicando la existencia de influencia e intensidad entre ellas. 3 Línea media (m) para determinar cuadrantes donde se ubicarán las variables en el plano cartesiano (plano de influencia/dependencia). 4. Selección del problema a investigar 5. Consulta del influjo de estudiantes y profesores en el problema en estudio y la manera en que éste modifica la interpretación que docentes y estudiantes tienen sobre él (proceso de interestructuración). 6. Planificación conjunta de la investigación (profesores/estudiantes/comunidad). 7. Sustentación de resultados parciales y de cómo aprenden los profesores de los estudiantes (evaluación). 8. Difusión de resultados de investigación en la comunidad.

Resultados: Proyectos priorizados por semestre:

- 1.1 Seguridad alimentaria y nutricional en el Valle del Cauca.
- 1.2 Afectación de la dinámica sucesional del bosque seco tropical por efecto del cambio climático.
- 1.3 Estudio socio-cultural y ambiental del Parque de la Guadua Guillermo Ponce de León ubicado en el municipio de Tuluá, Valle del Cauca.
- 1.4 Diseño de tecnologías ambientales para el consumo sostenible de recursos a nivel local. 1.5 Contaminación por mercurio en la cuenca hidrográfica del río Tuluá.
- 1.6 Plan de saneamiento y manejo de vertimientos en la parte alta de la cuenca del río Guadalajara, Buga.
- 1.7 Diseño de un plan de acción ambiental para el sector de la caña de azúcar en el Valle del Cauca.
- 1.8 Plan de manejo integral del recurso hídrico en el Valle del Cauca.
- 1.9 Formulación de la Estructura Ecológica Urbana y Rural en el municipio de Trujillo, Valle del Cauca.

Palabras clave: pedagogía interestructurante; aprendizaje por proyectos; integración curricular

Abstract

This project aimed at establishing a contextualized, project-based, Inter-structuring pedagogical model in the Environmental Engineering Bachelor program at Uceva in order to promote education and ecological culture, respect for life and construction of a project for a sustainable region.

The method used was: 1. Reflection in each semester, from first to ninth, by students and teachers about the content of the subjects of the curriculum (micro curriculum), establishing relationships through researching questions and/or generating topics (variables). 2. Description and analysis of relationships between variables, based on a matrix of cross-relations, indicating the existence of influence and intensity between them. 3. Middle line (m) to determine quadrants where the variables in the Cartesian plane will be located (influence plane/dependency). 4. Selection of the problem to research. 5. Consult of the influence of students and teachers in the problem studied and the way this modifies their interpretation about it (process of inter-structuring) 6. Planning the research (teachers/ students/community). 7. Presentation of the partial results and how the teachers learn from students (assessment). 8. Socialization of the research results in the community.

Results: 1. Prioritized projects by semester:

- 1.1 Food and nutrition security in Valle del Cauca.*
- 1.2 Affection of the successional dynamics of tropical dry forest due to climate change.*
- 1.3 Socio-cultural and environmental study of the Parque de la Guadua Guillermo Ponce de León located in the municipality of Tuluá, Valle del Cauca.*
- 1.4 Design of environmental technologies for the sustainable consumption of resources at the local level.*
- 1.5 Mercury contamination in the Tuluá river basin.*
- 1.6 Plan of sanitation and management of spills in the upper part of the basin of the river Guadalajara, Buga.*
- 1.7 Design of an environmental action plan for the sugar cane sector in Valle del Cauca.*
- 1.8 Plan of integral management of the water resource in the Valle del Cauca.*
- 1.9 Formulation of the Ecological Urban and Rural Structure in the municipality of Trujillo, Valle del Cauca.*

Keywords: inter-structuring pedagogy; project learning; curricular integration

DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL CURSO DE QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA PARA ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE DE INGENIERÍA EN LA UNIVERSIDAD EIA

Javier Alfonso Sierra Torres, Pedronel Araque Marín, Luz Marina Arias Cadavid
 Universidad EIA
 Envigado, Colombia

Resumen

En la búsqueda de un trabajo colaborativo que impacte el quehacer educativo en el aula de clase, en especial la implementación de herramientas metodológicas no convencionales que promuevan el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio del desarrollo y adquisición de las competencias: comunicativa y de trabajo en equipo, principalmente, y de pensamiento sistémico y creativa, en el departamento de Ciencias Básicas y de Ciencias Sociales y Educación, decidimos iniciar una investigación desde la interdisciplinariedad de áreas del conocimiento como la Química, la Matemática y la Comunicación.

La nueva estrategia se implementó teniendo como referencia la asignatura de Química General e Inorgánica de primer semestre de ingeniería de la Universidad EIA y el Icosaedro como instrumento fundamental gracias a sus características de sinergia e integridad de su estructura. Sus 12 vértices, 20 caras y 30 aristas juegan un papel preponderante a la hora de articular la propuesta con los estudiantes de la asignatura mencionada. Se trata entonces de vivir una nueva dinámica en el aula de clase alrededor de una situación problema, para así crear las interdependencias que llevarían a la búsqueda de soluciones del mismo por medio de la integración de diversas perspectivas, conocimientos y experiencias. Las soluciones del problema comprenden una evolución de respuestas dentro del grupo, teniendo en cuenta para ello no solo las de cada estudiante sino las que son compartidas por estos a los demás, utilizando para ello la comunicación y por supuesto la sistematización de quehaceres en los cuales es básico altos niveles del trabajo colaborativo y en equipo y trabajo en equipo.

Partiendo de experiencias ya vividas en el aula de clase por parte de los profesores y de los argumentos presentados por los estudiantes sobre la dificultad en comprensión lectora e interpretación a la hora de resolver un ejercicio, se encontró que la escritura de la situación problema presentaba deficiencias estructurales de forma, manejo conceptual en Química y manejo de información inconexa, debido a la no contextualización de la situación problema. Al momento de replantear los problemas se observaron fallas en manejo de sinonimia y proformas en los escritos. En la construcción de una nueva situación problema se presentaron dificultades en la estructura formal, aunque la contextualización y manejo conceptual mejoraron. También se identificó y llamó profundamente la atención fue la dificultad al momento de aplicar conceptos básicos de Aritmética y Álgebra. Tema interesante, porque ahí podría estar la explicación a los constantes inconvenientes que estudiantes de los primeros semestres de ingeniería presenta a la hora de resolver ejercicios de aplicación en determinados contextos.

Palabras clave: competencias; aprendizaje significativo; química; icosaedro; roles; sintegridad

Abstract

In the search for a collaborative work that impacts the educational task in the classroom, especially the use of non-conventional methodological tools that promote the teaching-learning process through the development and acquisition

of skills: creative, systemic, teamwork And communicative. We decided to work from the interdisciplinarity of areas of knowledge such as Chemistry, Mathematics and Communication. For our implementation we take as a reference the subject of General and Inorganic Chemistry of the first semester of engineering of the Universidad EIA and based on the characteristics of the synergy and integrity of the structure of a regular polyhedron like icosahedron for its symmetrical properties that Make free of inequalities, with information distributed within its 12 vertices, 20 faces and 30 edges, the 30 edges being the number of students around a problem situation, in order to create the interdependencies that would lead to the search for solutions of the same The integration of diverse perspectives, knowledge and experiences. The solutions of the problem comprise an evolution of answers within the group, taking into account for this not only those of each student but those that are shared by these to the others, using for this the communication and of course the systematization of tasks in which Are basic high levels of collaboration and teamwork.

Based on experiences already experienced in the classroom by teachers and the arguments presented by students about the difficulty in reading comprehension and interpretation when solving an exercise posed by peers, it was found that the writing of the Situation problem presented structural failures of form, conceptual management in Chemistry and management of information disjointed, due to the non-contextualization of the problem situation. At the moment of replanning the problems were observed faults in handling of synonymy and proformas in the writings. In the situations rephrased problems, that were rethought, there were shortcomings in the formal structure; although conceptual contextualization and management improved. Something that also identified and drew deep attention was the difficulty in applying basic concepts of Arithmetic and Algebra. Interesting topic, because there could be the explanation to the constant disadvantages that students of the first semesters of engineering presents when solving exercises of application in certain contexts.

Keywords: *competences; significant learning; chemistry; icosahedron; roles; synteegrity*

EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR, UTILIZANDO COMO ESTRATEGIA INNOVADORA, EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

Henry Yecid Bustos Castañeda
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Bogotá, Colombia

Resumen

La educación por competencias establece la autogestión del aprendizaje, permitiendo mejorar la capacidad de los estudiantes para reconocer, construir y gestionar continuamente sus propias competencias. En el presente artículo se evidencian los resultados de una investigación que tuvo como objetivo encontrar el beneficio del aprendizaje, basado en proyectos (ABPr) en el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico. Para lograrlo, se utilizó un método cuantitativo con un diseño cuasi-experimental que se aplicó en un experimento durante el periodo comprendido entre el 09 de febrero de 2015 y el 15 de junio de 2015, en dos cursos de topografía, con 60 estudiantes del pregrado de Ingeniería Civil, en la Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO).

La estrategia de ABPr se aplicó en un proyecto que consistió en realizar un levantamiento topográfico completo en el campus de UNIMINUTO. Los instrumentos utilizados fueron el cuestionario de competencias genéricas individuales y un test de mínima competencia de habilidades básicas, los cuales midieron la interpretación y análisis de información, el juicio de una situación específica con datos objetivos, subjetivos y la inferencia de las consecuencias de la decisión, basándose en el juicio autorregulado. Los resultados indicaron, que los estudiantes de topografía que recibieron clases utilizando la estrategia de ABPr, obtuvieron mejores productos en el desarrollo del pensamiento crítico.

Palabras clave: ABPr; competencia; pensamiento crítico; topografía

Abstract

The Education for Competency provides the self-learning allowing improve the ability of students to recognize, manage and continually construct their competencies. This paper show the results of an investigation that aimed to find the benefit of project based learning (PBL) in the development of critical thinking competence. There was used a quantitative quasi-experimental method design, during the period from February 9, 2015 and June 15, 2015 on two courses of topography with 60 undergraduate students of UNIMINUTO from civil engineering program.

ABPr strategy was applied in a project related to a comprehensive topographic survey on the UNIMINUTO campus. The instruments used were the Individual Generic Skills Test Olivares & Wong (2013) and a minimum competency test of basic skills, which measured interpretation and analysis of information, the judgement of a specific situation with objective and subjective data and the inference of the consequences of the decision based on the self-regulatory judgment. The results indicate that students using the strategy of ABPr achieve better products in the development of critical thinking.

Keywords: ABPr, competition, critical thinking, topography



IMPLEMENTACIÓN DE RUBRICAS COMO INSTRUMENTO DE AUTOEVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN EL AULA

Sandra Milena Naranjo Ríos, Sandra Adela Torijano Gutiérrez, Pedronel Araque Marín, Nicolás Arango Londoño
Universidad EIA
Envigado, Colombia

Resumen

Entre los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Química, la negociación y el intercambio de significados entre profesor-estudiante y estudiante-estudiante constituyen un eje primordial para la adquisición de un aprendizaje significativo que no se produce de manera repentina, sino que se trata de un proceso que toma tiempo, dado que se promueve con mayor facilidad en la medida que el estudiante tenga encuentros con situaciones y contenidos similares de los que puede abstraer conceptos. Aunque la autoevaluación no es una práctica habitual y el desconocimiento de su utilidad pedagógica en el aula de clase ha fomentado una fragmentación en el proceso evaluativo, nos lleva a reflexionar sobre la importancia de la construcción de materiales potencialmente significativos donde se suministre información precisa acerca de los aspectos y/o indicadores que se consideran en una evaluación y de esta forma el estudiante pueda evaluar continuamente su propio aprendizaje, registrar e interpretar objetivamente la información que el proceso evaluativo suministra, para que puedan tomar decisiones oportunas que garanticen el mejoramiento en su proceso formativo. La experiencia que se presentará consistió en la construcción de una rúbrica como instrumentos de autoevaluación del examen parcial del curso de Química General e Inorgánica de la Universidad EIA. La rúbrica basada en objetivos de aprendizaje, aspectos a evaluar, descriptores, escala de calificación y criterios fue implementada durante el periodo académico 2016-2, la propuesta facilitó la autocalificación de desempeño de los estudiantes de primer semestre de ingeniería, no solo sobre lo que aprendieron, sino también de cómo lo aprendieron y las competencias desarrolladas en el proceso. La implementación del proceso de autoevaluación no evidenció diferencia estadística significativa dentro de los grupos, tampoco se presentó diferencia estadística significativa entre grupos (p -valor = 0,522), presentando un 93.46 % de variación de la nota del estudiante explicada por la variación en la nota asignada por el profesor.

Palabras clave: autoevaluación, rúbrica; química; enseñanza-aprendizaje

Abstract

Among the teaching-learning processes of chemistry, negotiation and the meaning's exchange between teacher-student and student-student constitute the primordial axis for the acquisition of a significant learning that does not happen suddenly, but is about a process that takes time, since it is promoted with greater ease to the extent that the student has encounters with situations and similar contents from which he can abstract concepts. Although the self-auto evaluation is not the usual practice and the lack of knowledge of its pedagogical utility in the classroom has fostered fragmentation in the evaluative process, it leads us to reflect on the importance of the aspects and / or indicators that are considered in an evaluation and in this way the student can continuously evaluate their own learning, register and interpret objectively the information that the evaluation process provides, so that they can make timely decisions that guarantee the improvement in their formative process. The experience that was presented consisted in the construction of a rubric as instruments of self-evaluation for the partial test of General and Inorganic Chemistry's course of the Universidad EIA. The rubric based on learning objectives,

aspect to be evaluated, descriptors, rating scale and criteria was implemented during the academic period 2016-2. The proposal facilitated the self-qualification of the first semester students of engineering, not only about what they learned, but also how they learned it and the competencies developed in the process. The implementation of the self-evaluation process did not show the significant statistical difference within the groups, nor was the significant statistical difference between the groups ($p\text{-value} = 0.522$), showing 93.46% of the variation of the student's variation in the note assigned by the teacher.

Keywords: *self-evaluation, rubric; chemistry; teaching-learning*



EL COMPROMISO Y LA ÉTICA DEL INGENIERO INDUSTRIAL CON LA PROYECCIÓN SOCIAL EN EL PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSITARIA AGUSTINIANA

Nelson Vladimir Yepes González, Yenny Alexandra Martínez Ramos
Universitaria Agustiniiana
Bogotá, Colombia

Resumen

En innumerables escenarios se habla de la responsabilidad social y ética de la ingeniería frente a la sociedad. En Colombia varias organizaciones se han preocupado por fortalecer la conducta del ingeniero ante situaciones que demandan de la ética y el buen actuar de la profesión con responsabilidad social (*Copnia, Acofi, Icfes, Ministerio de Educación Nacional*). Es así, como la realización de proyectos orientados a promover el desarrollo social en beneficio de las comunidades involucra a la Universidad, la Empresa y el Estado. Frente a este escenario, el programa de Ingeniería Industrial de la Universitaria Agustiniiana ha participado con importantes proyectos que conllevan al compromiso de la universidad con la inclusión social, entre ellos podemos citar la experiencia de un estudio de vigilancia tecnológica para la elaboración de pelucas oncológicas para la Asociación Amesé, la elaboración de una silla de ruedas a partir de material reciclable que minimice los costos de producción y la fabricación de parques infantiles a partir de la reutilización de residuos sólidos como la llanta, para comunidades de escasos recursos.

Estos avances hacen parte de una sublínea de investigación que se ha denominado “*ingeniería inclusiva*”, donde la ingeniería industrial se pone al servicio de la sociedad, la empresa y el Estado para formar ingenieros industriales comprometidos con brindar soluciones de ingeniería, que parten de metodologías como la Investigación basada en el Diseño (DBR), el aprendizaje significativo y la investigación Acción Participación (IAP), ética del ingeniero. El presente estudio presenta las metodologías de enseñanza aprendizaje utilizadas por los semilleros IDEO y LEGIOS, para desarrollar proyectos de responsabilidad social corporativa (RSC).

Palabras clave: RSC. ingeniería inclusiva; investigación basada en el diseño; investigación acción participación; ética de la ingeniería

Abstract

In innumerable scenarios it is spoken of the social and ethical responsibility of the engineering in front of the society. In Colombia several organizations have been concerned with strengthening the engineer's behavior in situations that demand ethics and good acting of the profession with social responsibility (Copnia, Acofi, Icfes, Ministry of National Education). Thus, the realization of projects aimed at promoting social development for the benefit of communities involves the University, the Company and the State. Faced with this scenario, the Industrial Engineering program of the University of Agustiniiana has participated with important projects that lead to the university's commitment to social inclusion, among them we can mention the experience of a technological surveillance study for the development of oncological wigs for The Amesé Association, the development of a wheelchair from recyclable material that minimizes production costs and the manufacture of playgrounds from the reuse of solid waste like the tire, for communities of scarce resources.

These advances are part of a sub-line of research that has been called “inclusive engineering”, where industrial engineering is put at the service of society, business and the State to train industrial engineers committed to provide engineering solutions, based on methodologies Such as Research-Based Design (DBR), meaningful learning and research Action Participation (IAP), the ethics of the engineer. The present study presents the teaching-learning methodologies used by the IDEO and LEGIOS seedlings to develop corporate social responsibility (CSR) projects.

Keywords: *CSR. inclusive engineering; research based on design; research action participation; engineering ethics*



MÉTODO DE ENSEÑANZA DIDÁCTICO DE ALGEBRA LINEAL MEDIANTE EL ABACO GAUSS – JORDAN

Fernando Morales, Harold García, Jesús Sierra
Corporación Universitaria del Caribe
Sincedejo, Colombia

Resumen

El Abaco Gauss-Jordán es un instrumento que tiene como objetivo la enseñanza del método de algebra lineal Gauss-Jordán de matrices 3×3 , este instrumento permite el acceso de los estudiantes a esta ciencia, ya que esta propuesta se fundamenta en el aprendizaje significativo.

El Abaco Gauss-Jordán consta de tres apartados, los cuales son: 1. Matriz operadora, 2. Sistema de ecuaciones y 3. Tablero. De muy fácil manejo por parte de los aprendices.

1. *La matriz operadora*: es un espacio para que el estudiante pueda indicar que operación quiere realizar, la cual consta de 6 columnas. La columna 1, indica en que fila es el resultado de las operaciones. La columna 2, expresa los números del 1 al 99 mediante los cuales se indica el valor con el que se va a realizar la operación. La columna 3, representa la primera fila a operar. La columna 4 tiene los operadores básicos (+, -, *, /), los que servirán para indicar que operaciones se efectuarán entre las filas. La columna 4, es idéntica a la columna 2, dado que en muchas ocasiones es necesario operar ambas filas. La columna 5, es igual a la columna 3 pero la variación entre ambas columnas radica en que esta última indica la segunda fila con la cual se va a operar.

2. *Sistema de ecuaciones*: es un área dedicada al planteamiento de ecuaciones que constan de 3 variables y 3 ecuaciones, llevando el orden matemático prescrito. Por columnas se determinarán las variables y por filas las ecuaciones, representando cada valor por medio de una serie de discos, que tendrán valores de -999 a 999, en la cual se pueden representar los ejercicios y del mismo modo solucionarlos.

3. *Tablero*: Es la herramienta utilizada para solucionar cálculos que resultan muy frecuentes al momento de operar las filas, lo acompañan su respectivo marcador y borrador.

Con estos componentes y un docente calificado, el tema de soluciones de ecuaciones por medio de Gauss - Jordán será comprendido y aceptado con mayor facilidad.

Palabras clave: álgebra lineal; Gauss – Jordan; método de enseñanza

Abstract

The Gauss-Jordan Abaco consists of three sections, which are: 1. Operator Matrix, 2. System of Equations and 3. Board. Very easy to handle by the trainees.

1. *The operator matrix: is a space for the student to indicate which operation he wants to perform, which consists of 6 columns. Column 1 indicates which row is the result of operations. Column 2, expresses the numbers from 1 to 99, which indicates the value at which the operation is to be performed. Column 3 represents the first row to be operated. Column 4 has the basic operators (+, -, *, /), which will serve to indicate which operations will be performed between the rows.*

Column 4 is identical to column 2, since it is often necessary to operate both rows. Column 5 is equal to column 3 but the variation between both columns is that the latter indicates the second row with which to operate.

2. System of equations: it is an area dedicated to the formulation of equations that consist of 3 variables and 3 equations, taking the prescribed mathematical order. Columns will determine the variables and by rows equations, representing each value by means of a series of disks, which will have values from -999 to 999, in which the exercises can be represented and the same way to solve them.

3. Board: It is the tool used to solve calculations that are very frequent at the time of operating the rows, accompanied by their respective marker and draft.

With these components and a qualified teacher, the subject of solutions of equations through Gauss - Jordan will be understood and accepted more easily.

Keywords: *linear algebra; Gauss – Jordan; teaching method*



1858

EXPERIMENTACIÓN COMO ESTRATEGIA SOCIO-OCUPACIONAL PARA ACERCAMIENTO DEL ESTUDIANTE DE INGENIERIA CIVIL

Diego Darío Pérez Ruiz, María Fernanda Serrano Guzmán
Pontificia Universidad Javeriana
Cali, Colombia

Luz Marina Torrado Gómez, Norma Cristina Solarte Vanegas
Universidad Pontificia Bolivariana
Bucaramanga, Colombia

Resumen

La ingeniería es una profesión que exige conocimientos y prácticas especializadas. Desde este punto de vista, son diversos los aspectos que cubre el currículo de la formación del ingeniero. En ocasiones, las instituciones universitarias se ven expuestas a problemas de deserción, producto de diferentes factores que han sido señalados en el Sistema para la Prevención de la Deserción en la Educación Superior (SPADIES). Uno de ellos es la articulación de los currículos con la educación Media.

En la actualidad, la orientación socio-ocupacional de las distintas carreras se hace en la secundaria y está a cargo de los educadores que forman a los estudiantes en los últimos años de la escuela superior, siendo un deber de las Instituciones de Educación Superior continuar el trabajo iniciado por los docentes del nivel secundario y reforzar las estrategias pedagógicas que garanticen la permanencia de los estudiantes en los programas que hayan seleccionado para su formación profesional, siendo el curso de Introducción a la Ingeniería es el medio perfecto para incentivar y motivar al estudiante a permanecer en un programa.

En este artículo se presentan estrategias pedagógicas que han sido diseñadas para que los estudiantes de ingeniería civil apropien el conocimiento de la teoría del suelo y del papel que juegan los suelos tanto en la ingeniería como en la agricultura. Los experimentos presentados pueden ser desarrollados con un presupuesto reducido. Se trata de ejercicios prácticos para identificación de textura del suelo, comprensión sobre la gradación de un suelo, los suelos como aglutinantes, interacción suelo-agua, interacción suelo -aire. Se presenta la metodología y se esquematiza el procedimiento que puede ser replicado en el aula para desarrollar cada uno de los experimentos. Por otro lado, estos experimentos han sido empleados en un curso graduado de Transporte de Contaminantes en Suelos con el fin de ilustrar conceptos que son complejos de entender en el aula. Finalmente, es importante destacar que en varias instituciones educativas de países desarrollados se están implementando estos experimentos y las prácticas se comparten inclusive con los colegios del entorno. Esta es una forma de realizar mercadeo y de cautivar a los estudiantes en los primeros semestres.

Palabras clave: experimentación, estrategia pedagógica; vocacional; deserción

Abstract

Engineering is a profession that requires specialized knowledge and practice. From this point of view, several aspects cover the curriculum of the training of the engineer. Sometimes the Colombian universities are exposed to problems of desertion, resulting from different factors that have been identified in the System for the Prevention of Dropout in Higher Education (SPADIES). One of them is the articulation of the curricula with the Media education.

Today, the socio-occupational orientation of the different careers is done in the secondary school. In this case, teachers are in charge of explaining students about what the professions do, and because of that, a duty of Universities is to reinforce pedagogical strategies that guarantee the permanence of students in the programs they have chosen according with the expectations received in the school. In that way, Introduction to Engineering is the perfect way to encourage and motivate the student to stay in a program.

In this work, pedagogical strategies are defined looking for the appropriation of civil engineering knowledge regarding theory of the soil and about the role of this resource in the engineering and agriculture. The experiments presented can be developed with a reduced budget. These are practical experimentation to identify the soil texture, soil gradation, soil as binders, soil-water interaction, soil-air interaction. The methodology can be implemented in the classroom doing each experiments. Besides, similar experiments have been used in a graduated course of Transportation of Contaminants in Soils in order to illustrate concepts that are complex to understand in the theory. Finally, it is important to point out that in several educational institutions in developed countries, these experiments have been implemented and shared in the surrounding schools. This is a way of marketing and captivating students in the first semesters.

Keywords: *experimentation; pedagogic strategy; vocational; desertion*



IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ESCOLAR (SGAE), ESTUDIO DE CASO SEIS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE BOLÍVAR. PROCESO DE LIDERADO A PARTIR DE LA ARTICULACIÓN UNIVERSIDAD EMPRESA

Claudia Díaz Mendoza, Katherine Prada Sánchez
Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco
Cartagena, Colombia

Resumen

Las instituciones educativas, deben ser entornos que propicien el aprendizaje significativo y la formación integral de los niños y adolescentes en edad escolar; uno de los aspectos transversales en el proceso de educación lo constituye el cuidado y respeto del ambiente como entorno que provee múltiples servicios que permiten el desarrollo sostenible de la vida. La Política Nacional de Educación Ambiental en su visión propende por la formación de nuevos ciudadanos y ciudadanas éticos frente a la vida y el ambiente, con habilidades para intervenir participativamente, de manera consciente y crítica en procesos que incluyen relaciones sociedad-naturaleza en el marco de un desarrollo sostenible. En el proyecto intervienen varios actores, la Universidad, con el soporte académico aportado por el programa de Ingeniería Ambiental, la empresa como una extensión de su responsabilidad social y las instituciones educativas como actores de la implementación del sistema de gestión ambiental escolar.

El objetivo desarrollado consistió en sistematizar las prácticas ambientales desarrolladas en seis instituciones educativas de Bolívar, siguiendo los pasos metodológicos estructurados por la Norma ISO 14001-2015, con un modelo de trabajo participativo; donde a partir de la identificación de las condiciones ambientales existentes en cada institución educativa, se establecen los lineamientos necesarios para generar un Sistema de gestión ambiental escolar, que propenda por la apropiación significativa del conocimiento ambiental por parte de los estudiantes y todo el personal que hace parte de la Institución Educativa. La metodología se desarrolla por fases, donde se incluyen etapas de planificación, implementación participativa, verificación de metas a través de indicadores que permitan cuantificación del cumplimiento de metas y al final del proceso se realiza una validación que incluye retroalimentación y acciones de mejora a implementar en el sistema.

Como resultados principales se obtiene la línea base ambiental de cada una de las instituciones participantes del proyecto, documentación del proceso de revisión ambiental inicial, matriz de aspectos e impactos, formulación de política ambiental, matriz de requisitos legales y la estructuración de cuatro programas básicos (ahorro y uso eficiente de agua y energía, manejo integral de residuos sólidos, educación ambiental y reforestación) sobre los cuales deben trabajar las instituciones educativas para contribuir al desarrollo sostenible. Adicional a lo anterior, se fortalece el vínculo entre Universidad y empresa, mediante la articulación de la responsabilidad social empresarial en la participación y apoyo a las instituciones educativas con el objeto de ayudar a la resolución de sus problemas ambientales a través de la formación de competencias de educación ambiental de manera transversal en educación básica primaria, básica secundaria y media, a partir de los lineamientos orientados por la academia a nivel de Universidad y su programa de Ingeniería Ambiental.

Palabras clave: educación ambiental; gestión ambiental; programas

Abstract

Educational institutions should be environments that encourage meaningful learning and comprehensive education for children and teenagers of school age. One of the transversal aspects in the education process is the environment care and respect as an atmosphere that provides multiple services for life sustainable development. The National Environmental Education Policy, in its vision, promotes the new citizens formation, ethically facing life and environment, with the ability to consciously and critically intervene processes that include society-nature relationships within sustainable development framework. This project involved several actors, the University, academically supported by the Environmental Engineering program, the company, as a social responsibility extension, and the educational institutions as actors in the implementation of the school environmental management system.

The objective was to standardize the environmental practices developed in six educational institutions in Bolivar Department, following the methodological steps structured by ISO 14001-2015, with a participative working model. The guidelines for the School Environmental Management System, which promotes the significant appropriation of environmental knowledge by the students and the personnel, was based on the identification of the existing environmental conditions in each educational institution.

The main results are the environmental baseline for each of the institutions, documentation of the initial environmental review process, aspects and impacts matrix, formulation of environmental policy, legal requirements matrix and the structuring of four basic programs (water and energy efficient use, integrated solid waste management, environmental education and reforestation) on which educational institutions must work to contribute to sustainable development. In addition, the link between the University and the company is strengthened through corporate social responsibility articulation in the participation and support to educational institutions, in order to help solve their environmental problems through the competences formation and the transversal environmental education in elementary, basic secondary and middle levels, supported by the Environmental Engineering Program.

Keywords: *environmental education; environmental management; programs*



HACIA UN MODELO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PARA AMÉRICA LATINA

Carlos García Franchini, Martha Alvarado Arellano
Instituto Tecnológico de Puebla
Puebla, México

Resumen

La educación superior tecnológica en México, en esta última década, se ha reestructurado con la conformación de nuevas Instituciones de Educación Superior (IES); sin embargo, su presencia no ha incrementado la diversidad de currículo para cada carrera en el ámbito de la ingeniería. Por el contrario, las diversas tensiones asociadas a los nuevos paradigmas, han empujado a las IES hacia la uniformidad del currículo: el modelo de IES que deseamos, la acreditación, la necesidad de participar en el diseño de las soluciones de ingeniería a los problemas de la sociedad como un todo, la participación en el uso de recursos privados y públicos que promueven las soluciones prácticas, entre otras; han desencadenado que incluso instituciones no consideradas tradicionalmente de corte tecnológico, se han acercado a un enfoque de la ingeniería que llama a una mayor vinculación con los problemas industriales. Bajo este nuevo paradigma, extrapolando la experiencia mexicana al espacio latinoamericano: ¿qué componentes debe de incluir el enfoque de la ingeniería para la formación del ingeniero latinoamericano? En este documento se plantean diferentes aspectos que no pueden ser ignorados, dentro de los que destacan: esquemas de competencias profesionales; propiciar una mayor actividad práctica; la búsqueda de fondos en el sector empresarial y en menor medida en el sector público; fortalecer los esquemas virtuales o no presenciales; mayor flexibilidad en las carreras; dinámica mayor en los cambios de planes y programas de estudio; fortalecer la acreditación nacional e internacional y propiciar la educación dual.

Palabras clave: modelo educativo; educación superior tecnológica; ingeniero latinoamericano

Abstract

Higher technological education in Mexico in the past decade has been restructured in alignment with new institutions of higher education (“Instituciones de Educación Superior, IES,” in Spanish). Nevertheless, the presence of these institutions has not resulted in an increased diversity of curriculum within each engineering degree. On the contrary, various tensions associated with the new paradigm have pushed these institutions towards a more uniform curriculum. The desired model of these institutions (“IES”), including that they would have accreditation, participation in the design of engineering solutions to larger social problems, and use private and public resources to promote practical solutions, have caused that even institutions not traditionally considered technological are taking on an engineering focus that calls for a larger connection with industrial problems. Under this new paradigm, extrapolating the Mexican experience to the realm of Latin America, we ask: which components should the study of engineering include for the proper formation of the Latin American engineer? In this document, we propose several crucial aspects, including: outlines of professional competencies, fostering more practical experiences, the search for funds in the business sector and to a smaller degree, in the public sector, strengthening virtual (online or correspondence) programs, wider flexibility in degree programs, greater dynamics in changing plans and programs of study, and strengthening national and international accreditation and providing dual education.

Keywords: educational model, higher technological education, latin american engineer

CONCURSO DE ROBÓTICA: UNA EXPERIENCIA CDIO

César Augusto Álvarez Gaspar, Marisol Gómez Cano
 Universidad del Quindío
 Armenia, Colombia

Resumen

El programa de Ingeniería electrónica en su deseo de desarrollar habilidades de concepción, diseño, implementación y operación (CDIO) en electrónica, realizó en el 2016 un concurso de robots. Este concurso contó con dos retos enfocados hacia la robótica móvil. El primer reto consistió en superar una pista de obstáculos en el menor tiempo posible. El segundo reto se basa en recorrer un laberinto para recoger un elemento y llevarlo hasta la salida del mismo. La Metodología se desarrolló integrando los cursos de microprocesadores y el proyecto de extensión “Curso de prototipado, diseño electrónico y sistemas basados en microcontroladores” todas las actividades fueron coordinadas por los profesores del área de digitales y las asociaciones estudiantiles AFEE e IEEE. Se logró un realizar un torneo de Robótica para todo público con una asidua participación del programa de Ingeniería electrónica, una representación de la Universidad del Caldas y de la comunidad Uniquindiana.

Palabras clave: CDIO; concurso de robótica; enseñanza de la ingeniería; resultados de aprendizaje; robótica móvil

Abstract

The Electronic Engineering program, in its desire to develop design, design, implementation and operation (CDIO) skills in electronics, carried out a robots competition in 2016. This contest had two challenges focused on mobile robotics. The first challenge was to overcome an obstacle course in the shortest possible time. The second challenge was to go through a labyrinth to collect an element and take it to the exit. The methodology was developed by integrating the microprocessor courses and the extension project “course of prototyping, electronic design and systems based on microcontrollers” all activities were coordinated by digital teachers and student associations AFEE and IEEE. A robotic tournament for all audiences was achieved with an assiduous participation of the Electronic Engineering program, a representation of the University of Caldas and the Uniquindian community.

Keywords: CDIO; robotics competition; engineering teaching; learning outcomes; robotics



1888

ESTRATEGIAS PARA LA DISMINUCIÓN DEL REZAGO ACADÉMICO EN CIENCIAS BÁSICAS

Fernando Sánchez Rodríguez
Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad de México, México

Resumen

La División de Ciencias Básicas es una de las seis áreas responsables de la formación académica de los estudiantes que ingresan a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México con la finalidad formarse en alguno de sus 13 programas. En virtud de lo citado, la División de Ciencias Básicas, ofrece los cursos relacionados con matemáticas, física y química contemplados en los programas de estudio de las carreras de la Facultad. En promedio, cada alumno debe cursar entre 12 y 14 materias de formación básica durante los primeros cuatro semestres de permanencia en la Facultad.

Derivado de lo descrito, y con miras a alcanzar un desempeño adecuado, los estudiantes que ingresan a la Facultad de Ingeniería deben cumplir con cierto perfil, el cual contempla el gusto y las habilidades por las matemáticas, ya que gracias a ellas, alcanzarán la madurez intelectual que les permita contar con la capacidad de análisis y síntesis para formular y resolver problemas ingenieriles, sin embargo y a pesar del conocimiento del perfil deseable de ingreso para estudiar alguno de los programas de ingeniería, es común que un porcentaje importante de alumnos, no logren el desempeño académico deseable en sus cursos básicos, debido a diversos factores que inciden en el rezago escolar, y en algunos casos, contribuyen a la deserción o abandono de los estudios.

Por lo anterior, son de enorme trascendencia las acciones académicas que la División de Ciencias Básicas, ha diseñado para promover la regularización curricular de los estudiantes sin descuidar el rigor académico. Dichas medidas han sido denominadas “Cursos Extraordinarios” y “Exámenes Extraordinarios con Taller de Preparación”.

Palabras clave: rezago; regularización; estrategias

Abstract

The Basic Sciences Division, is one of the six areas in charge of the education of students enrolling in the School of Engineering at the National Autonomous University of Mexico, with the aim to graduate in one of its 13 programs. Based on the above, the Basic Sciences Division offers all the courses related to Mathematics, Physics and Chemistry included in the study programs of the different majors at the Faculty. On average, each student must take between 12 and 14 basic training subjects during the first four semesters at the Faculty.

Stemming from this and with the aim to reach an adequate performance, all the students enrolled in the School of Engineering must fulfill certain profile, which includes liking and skills in mathematics. As a result, students will be able to reach the intellectual maturity that will allow them to hold the analysis and synthesis capability in order to formulate and solve engineering problems, nevertheless and despite the knowledge of such profile required to enroll in one of the engineering programs, it is common that a substantial percentage of students does not succeed in the academic performance in the basic courses, due to diverse factors that have an impact on the educational lag, which, in some cases, result in dropping out.

Based on the above, the Division of Basic Sciences has devised very transcendental academic programs to foster curricular regularization of such students without losing focus on the essential academic program. Such programs are called “Make up courses” and “Make up exams with preparation workshops”.

Keywords: lag; make up or regularization; strategies



1890

LOS TRABAJOS PRÁCTICOS Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LOS PARÁMETROS FISCOQUÍMICOS DE CALIDAD EN ACEITES

Samuel David Vargas Neira
Universidad Incca de Colombia
Bogotá, Colombia

Rodrigo Rodríguez Cepeda
Universidad Pedagógica Nacional
Bogotá, Colombia

Resumen

En este artículo se presentan los resultados obtenidos en una investigación alrededor de la implementación de trabajos prácticos de laboratorio y su incidencia en el aprendizaje significativo de los parámetros fisicoquímicos de calidad en aceites, desarrollada en una población de estudiantes registrados en 7° y 8° semestre del programa de ingeniería de alimentos de la Universidad Incca de Colombia. Estos conceptos son relevantes en el estudio de los aspectos propios de los procesos en la tecnología de las grasas y los aceites como espacio teórico-práctico de formación en ingeniería de alimentos, donde está inmerso procesos de enseñanza de conceptos químicos.

Palabras clave: aprendizaje significativo, trabajos prácticos de laboratorio, parámetros fisicoquímicos de calidad, formación de ingenieros

Abstract

This article presents the results of an investigation around the implementation of practical work of laboratory and its impact on the meaningful learning of the physicochemical parameters of quality oils, developed in a population of students enrolled in 7th and 8th semester of engineering of the University Incca of Colombia food program. These concepts are relevant to the study of the specific aspects of the processes in the technology of fats and oils as theoretical and practical training in food engineering, where it is immersed process of teaching of chemical concepts.

Keywords: significant learning, practical works of laboratory, physicochemical parameters of quality, engineers' formation



1891

DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE ESCUELA DE TUTORES PARES (ETP) EN LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER (UIS)

Gabriel Ordoñez Plata, Adriana Castillo, Patricia Casas, Nancy Ramírez, Jaime Ayala, Jorge Barbosa Chacón, José Amaya, Adolfo Arenas
Universidad Industrial de Santander
Bucaramanga, Colombia

Resumen

La tutoría entre pares es un espacio de formación que ha venido tomando relevancia en las instituciones de educación superior. La Universidad Industrial de Santander – UIS – cuenta con una experiencia de veinte (20) años de tutorías entre pares que ha sido liderada por el Programa de Asesoría para el Mejoramiento del Rendimiento Académico (PAMRA). Este programa es actualmente uno de los programas claves del Sistema de Excelencia Académica (SEA) de la Universidad. En este marco se estructuró y desarrolló el programa Escuela de Tutores Pares como un espacio de capacitación de estudiantes que apoyan a sus pares (tutorados) en el estudio y el refuerzo de los procesos de aprendizaje. La Escuela de Tutores Pares es un resultado del trabajo de docentes de diferentes áreas disciplinares que representan a la Universidad en la red internacional INNOVACESAL. El objetivo de la Escuela es contribuir a la formación de estudiantes mediadores con fortalezas en estrategias de aprendizaje, para apoyar a sus compañeros de niveles inferiores a alcanzar un excelente rendimiento académico. Para lograrlo, la Escuela forma a los tutores en estrategias de aprendizaje que incluyen el trabajo colaborativo, la utilización de mapas conceptuales, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje mediado, el aprendizaje basado en problemas (ABP), las competencias informacionales y el aprendizaje basado en casos. En este documento se presentan los aspectos fundamentales que se consideraron en la creación de la Escuela de Tutores Pares de la UIS, así como la estructuración del programa, el impacto del mismo y las lecciones aprendidas que han permitido mantener en permanente actualización el programa. Para finalizar se presentan las principales conclusiones de esta experiencia.

Palabras clave: tutoría entre pares; procesos y estrategias de enseñanza aprendizaje; formación de tutores pares

Abstract

Peer tutoring is a formation space that has become relevant in higher education institutions. The Industrial University of Santander (UIS) has 20 years of peer tutoring experience that has been led by the Academic Performance Improvement Advisory Program (PAMRA). This program is currently one of the key programs of the University's Academic Excellence System (SEA). In this framework, the School of Peer Tutors program was structured and developed as a space for students training who support their peers (tutees) in the study and reinforcement of learning processes. The School of Peer Tutors is a result of the work of teachers from different disciplinary areas representing the University in the INNOVACESAL international network. The objective of the School is to contribute to the training of students mediators with strengths in learning strategies, for support their lower-level partners to achieve an excellent academic performance. To achieve this, the School trains tutors in learning strategies that include collaborative work, use of concept maps, project-based learning, mediated learning, problem-based learning (PBL), non-formal skills, and case-based learning. This document presents the fundamental aspects that were considered in the creation of the School of Tutors of the UIS, as well as the structuring of the program, the impact of the program and the lessons learned that have allowed keeping in permanent upgrade the program. Finally, the main conclusions of this experience are presented.

Keywords: peer tutoring; learning strategies; peer tutor training

CONSTRUCCIÓN DE EVALUACIONES EN CURSOS DE EVALUACIÓN PARA LA ACREDITACIÓN DE ABET

Jorge Francisco Estela
Pontificia Universidad Javeriana
Cali, Colombia

Resumen

El objetivo de este trabajo es presentar el modelo desarrollado por la Facultad de Ingeniería de la Javeriana Cali para la acreditación de ABET de sus programas de ingeniería. Este modelo asegura la consistencia entre el currículo y la misión institucional y se basa en la evaluación del desempeño de los estudiantes en los llamados “resultados de estudiantes”, a partir de la cual se genera la calificación de los cursos. De esta forma la evaluación de resultados de estudiantes y la calificación no son esfuerzos separados sino un esfuerzo integrado, lo cual simplifica la carga de trabajo de los profesores y asegura la sostenibilidad del modelo pues la evaluación de los resultados de estudiantes hay que hacerla sistemáticamente para obtener las calificaciones. Además, y esto es muy importante, el método permite comunicar eficazmente a todos los grupos de interés la evaluación del logro de las competencias de los estudiantes, constituyendo así un modelo novedoso de evaluación por competencias. El modelo fue recomendado por el equipo evaluador de ABET como ejemplo a seguir por programas que se estén preparando para la evaluación de ABET.

Palabras clave: ABET; acreditación; modelo de evaluación de programa

Abstract

The purpose of this work is to present the model developed by the School of Engineering of Javeriana Cali for the ABET accreditation of its engineering programs. This model ensures the consistency between the curriculum and the institutional mission and is based on the assessment of the performance of students in the so-called “student outcomes”, from which the grading of courses is generated. As a result, the evaluation of student outcomes and grading are not separate efforts but an integrated effort, thus alleviating the workload of faculty members and ensuring the sustainability of the model because the evaluation of students outcomes have to be done to obtain the grades. In addition, and this is very important, this method allows communicating effectively to all the program’s stakeholders the achievement of student abilities and competencies, thence constituting a novel model of evaluation of competencies. This model was recommended by the ABET evaluation team as an example to be followed by programs who are starting their preparation for the evaluation by ABET.

Keywords: ABET; accreditation; program evaluation model



PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE PARA LA PROYECCIÓN SOCIAL EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD LIBRE

María Gabriela Mago Ramos, Martha Cecilia Sánchez Rodríguez, Ismael Márquez Lasso
Universidad Libre
Bogotá, Colombia

Resumen

Esta investigación trata del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Ingeniería Mecánica, enfocado dentro del marco de la proyección social enriquecida con una Cátedra de Emprendimiento que realiza la Universidad Libre de forma interdisciplinaria, donde inicialmente los estudiantes asisten a la misma, y luego; estas competencias las concretan a través de un proyecto que debe tener carácter innovador acercando al estudiante hacia el emprendimiento social, cuya fundamentación requiere un enfoque técnico. Los estudiantes del programa de Ingeniería Mecánica, llevaron a cabo una investigación relacionada con el manejo de plástico de botellas desechadas por consumidores que inicialmente tienen una disposición para su recolección, y luego, podrán transformarse para su uso posterior, a través de equipos especiales diseñados por los estudiantes participantes como materia prima derivada, teniendo como resultado mejoras medioambientales contribuyendo con elementos que puedan aprovecharse como subproductos para la industria. Con una metodología técnica de transformación tecnológica en cada fase realizada, cuyos resultados fueron presentados en el VII ELEVATOR PITCH, como modelo de emprendimiento y cuya implementación es la orientación que persigue por parte de los alumnos participantes, mejorando las competencias en el área de Ingeniería Mecánica, específicamente, en Diseño y Manejo de Materiales como aporte a la tecnología y al compromiso con el desarrollo de la Ingeniería en Colombia.

Palabras clave: proceso, enseñanza-aprendizaje, proyección social, ingeniería mecánica

Abstract

This research deals with the teaching-learning process of Mechanical Engineering, focused within the framework of social projection enriched with a Chair of Entrepreneurship that the Free University performs in an interdisciplinary way, where students initially attend it, and then; These competences are concretized through a project that must be innovative in approaching the student towards social entrepreneurship, whose foundation requires a technical approach. The students of the Mechanical Engineering program carried out an investigation related to the plastic handling of bottles discarded by consumers who initially have a disposition for their collection, and then, can be transformed for later use, through special equipment designed by The participating students as derived raw material, resulting in environmental improvements contributing with elements that can be used as by-products for the industry. With a technical methodology of technological transformation in each phase, whose results were presented in the VII ELEVATOR PITCH, as a model of entrepreneurship and whose implementation is the orientation of the participating students, improving the skills in the area of Mechanical Engineering, Specifically in the Design and Management of Materials as a contribution to technology and to the commitment to the development of Engineering in Colombia

Keywords: process; teaching-learning; social projection; mechanical engineering



1899

EVALUACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN EL AULA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD LIBRE

María Gabriela Mago Ramos, Martha Cecilia Sánchez Rodríguez, Ismael Márquez Lasso
Universidad Libre
Bogotá, Colombia

Resumen

Esta investigación trata de la evaluación de la enseñanza en el aula del programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad Libre utilizando un modelo pedagógico transversal, donde haya articulación hacia la investigación formativa y aplicada con valor social, contribuyendo al desarrollo del país. La fundamentación que se utiliza en este ámbito, es la integración de los procesos académicos en todas las áreas del programa, desde las asignaturas de ciencias básicas hasta las electivas de profundización, donde los estudiantes trabajan en forma conjunta y contextualizan el proceso a través de proyectos interdisciplinarios con formatos de evaluación que aportan los docentes de los temas vistos en clase. La evaluación será cuantitativa y cualitativa a través de instrumentos aplicados en talleres teórico-prácticos mediante pruebas piloto, con lo cual se espera un mejor aprovechamiento por parte de los estudiantes fortaleciendo las competencias científicas, técnicas y humanísticas con un proceso de formación hacia una educación de calidad, que les permita ser competitivos y que tengan apertura hacia nuevos entornos industriales, mejorando su perfil profesional, con valor en el mercado laboral tanto nacional como internacional.

Palabras clave: evaluación; enseñanza; aula; programa de ingeniería mecánica

Abstract

This research deals with the evaluation of teaching in the classroom of the Mechanical Engineering program of the Free University using a transversal pedagogical model, where there is articulation towards the formative and applied research with social value, contributing to the development of the country. The rationale used in this area is the integration of academic processes in all areas of the program, from basic science subjects to deepening electives, where students work together and contextualize the process through projects Interdisciplinary courses with assessment formats provided by teachers of the subjects seen in class. The evaluation will be quantitative and qualitative through instruments applied in theoretical-practical workshops through pilot tests, which is expected to better use by students strengthening scientific, technical and humanistic skills with a process of training towards an education of Quality, enabling them to be competitive and open to new industrial environments, improving their professional profile, with value in the national and international labor market.

Keywords: evaluation; teaching; classroom; mechanical engineering program



1900

UNA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA APREHENSIÓN DE MODELOS ÁGILES

Alix E. Rojas, Camilo Mejía-Moncayo
Universidad EAN
Bogotá, Colombia

Resumen

En las últimas décadas los modelos ágiles se han ido adoptando de manera progresiva al interior de las empresas tecnológicas. Gigantes de la era digital como Google y Amazon han mostrado que estos modelos son una manera práctica de desarrollar proyectos de software grandes, complejos y cambiantes. De ahí que entender y trabajar bajo esta filosofía se ha vuelto importante en muchas organizaciones que demandan esta competencia en los profesionales inmersos en el mundo de las TIC.

Certificarse en un modelo ágil y lograr una mentalidad ágil son cosas completamente diferentes. En la primera, se distinguen los valores, los principios, las prácticas y roles, relacionados con el modelo ágil en el que se desea demostrar dominio. En la segunda, se comprenden y se ponen a prueba los valores que debe tener un buen miembro de equipo, se asumen roles con la responsabilidad que eso implica, y se llevan a cabo las mejores prácticas para desarrollar software, como resultado del sentido común. Esta es la filosofía de las metodologías ágiles, las cuales dan mayor valor al individuo, a la colaboración con el cliente y al desarrollo incremental del software en iteraciones cortas.

En este documento se presenta una estrategia pedagógica desarrollada en un curso electivo profesional de la facultad de ingeniería, cuyo objetivo principal fue la aprehensión de la filosofía de los modelos ágiles en los estudiantes. Se describe la configuración y el seguimiento en cada una de las sesiones, siendo fieles a los lineamientos de los modelos ágiles incluidos en el syllabus. También se presenta en detalle la manera cómo se simuló una cultura agilista en el salón de clases y se llevaron a cabo actividades pedagógicas como juego de roles, talleres autogestionados, proyecto de aula real con clientes externos, entre otros. Finalmente se presentan los resultados obtenidos desde la perspectiva de los estudiantes y las conclusiones.

Palabras clave: estrategia pedagógica; metodologías ágiles

Abstract

In the last decades agile models have gradually been adopted within the technological companies. Giants of the digital age like Google and Amazon have shown that these models are a way to develop large, complex and changing software projects. Hence, understanding and working under this philosophy has become important in many organizations that demand this competence in professionals immersed in the world of ICT.

Certifying yourself in an agile model and achieving an agile mindset are completely different things. In the first, we distinguish the values, principles, practices and roles, related to the agile model in which we want to demonstrate mastery. In the second, the values that a good team member must have are understood and tested, roles are assumed with the responsibility involved, and best practices are developed to develop software as a result of common sense. This is the philosophy of agile methodologies, which give greater value to the individual, to collaboration with the client and to the incremental development of the software in short iterations.

This paper presents the methodological strategy developed in a professional elective course at the Faculty of Engineering, whose main objective was the apprehension of the philosophy of agile models in students. The configuration and follow-up are described in each of the sessions, being faithful to the guidelines of the agile models included in the syllabus. It also presents in detail the way in which an agilist culture was simulated in the classroom and pedagogical activities such as roleplay, self-managed workshops, and real classroom project with external clients, among others. Finally, we present the results obtained from the perspective of the students and the conclusions.

Keywords: *pedagogical strategy; agile methodologies*



1901

STARTTIC: UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE E INNOVACIÓN

Eva Juliana Maya Ortiz
Universidad del Cauca
Popayán, Colombia

Resumen

El Semillero de Emprendimiento - StartTic es un grupo de la Universidad del Cauca, una universidad pública del orden nacional, con más de 185 años de experiencia, reconocida como una institución de alta calidad académica en el país, ubicada en la ciudad de Popayán, capital del departamento del Cauca. El Semillero está integrado por estudiantes y egresados de diferentes carreras, en su mayoría relacionadas con TIC (tecnologías de la información y las comunicaciones) y su objetivo es fomentar mentalidad y cultura de emprendimiento (e intraemprendimiento) e innovación, con lo cual busca contribuir a la articulación de la universidad, la empresa, el Estado, el ciudadano y al fortalecimiento del ecosistema de la Universidad, de la ciudad y gracias al efecto multiplicador de sus miembros, de la región. Para StartTic, emprender es iniciar y terminar un proyecto superando los obstáculos que puedan presentarse, es identificar problemas u oportunidades y aportar soluciones apropiadas considerando el contexto, por tanto, llevar a cabo un proyecto que parta de una necesidad y desarrolle una solución que genere valor o impacto positivo para un grupo de personas dispuesto a apoyarla o adquirirla, emprender es sinónimo de innovar. Para lograr su objetivo, el Semillero ha llevado a cabo diferentes actividades, que han respondido a necesidades del ecosistema interno y externo, y gracias a las cuales ha logrado importantes resultados entre los cuales se encuentran: “Boot Camp Popayán”, para aprender metodologías ágiles de emprendimiento; “English Conversation Club”, para fortalecer habilidades de comunicación oral en inglés; “Todos podemos programar” 2015 y 2016, para resaltar la importancia de la programación como medio para solucionar problemas; “Popayán i: inteligente, incluyente e innovadora”, para dar a conocer problemas reales de la ciudad y permitir a jóvenes de Popayán aportar ideas y propuestas de soluciones a los mismos, así como mostrar la importancia de la multidisciplinariedad para innovar. En todas estas iniciativas StartTic ha logrado la participación de actores académicos, empresariales y gubernamentales del ecosistema de emprendimiento e innovación de la ciudad, de la región e incluso de actores del país, y ha podido llevarlas a cabo gracias a recursos obtenidos en diferentes convocatorias.

Palabras clave: semillero; emprendimiento; innovación

Abstract

StartTic is a group from the University of Cauca, a public university of the national order, with more than 185 years of experience, recognized as an institution of high academic quality in the country, located in the city of Popayán, capital of the department of Cauca. The Seedbed is conformed by students and graduates from different careers, most of them related to ICT (information and communication technologies) and its objective is to promote mentality and culture of entrepreneurship (and intrapreneurship) and innovation, with which it seeks to contribute to the articulation of the university, the industry, the government, the citizen and the strengthening of the ecosystem of the university, the city and thanks to the multiplier effect of its members, of the region. For StartTic, entrepreneurship is to start and to finish a project overcoming the obstacles that may arise, is to identify problems or opportunities and to provide appropriate solutions considering the context, therefore to carry out a project that starts from a need and develops a solution that generates value or positive impact for a group of people willing to support or acquire it, entrepreneurship is synonymous with innovation. In order to achieve its objective, the

Seedbed has carried out different activities, which have responded to the needs of the internal and external ecosystem, and thanks to which it has achieved important results among which are: “Boot Camp Popayán”, to learn agile methodologies of entrepreneurship; “English Conversation Club”, to strengthen oral communication skills in English; “Todos podemos programar” 2015 and 2016, to highlight the importance of programming as a means to solve problems; “Popayán i: intelligent/smart, inclusive and innovative”, to raise awareness of real problems of the city and to enable young people of Popayán to contribute ideas and proposals of solutions to them, as well as to show the importance of multidisciplinary to innovate. In all these initiatives, StartTic has been able to involve academic, business and governmental stakeholders of the entrepreneurial and innovation ecosystem of the city, the region and even players of the country, and it has been able to carry them out thanks to resources obtained in different calls.

Keywords: *seedbed; entrepreneurship; innovation*



1902

LOS VIDEO-JUEGOS PARA EL APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO SISTÉMICO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Andrés Calderón Matta, Andrés López Astudillo
Universidad Icesi
Cali, Colombia

Resumen

El videojuego ha seguido un desarrollo marcado, de ser un artefacto que ofrece materialidad a un mecanismo de reglas, a constituirse en una tecnología atravesada por afectos y emociones. Un desarrollo ulterior integro a los juegos comerciales metodologías que buscaban orientar su práctica a la construcción de conocimiento, en un entorno de exploración auto motivado en términos del usuario, y que podía ofrecer una retroalimentación rápida en torno al proceso de aprendizaje. En el departamento de Ingeniería industrial de la Universidad Icesi, en el plan de estudios de Ingeniería Industrial, en el transcurso de los últimos 10 años, adjuntos al contenido teórico de la asignatura Pensamiento Sistémico, una serie de videojuegos adscritos al género estrategia histórica en tiempo real. Estos juegos han sido, puntualmente, Rise of the Nations, Gold Edition; Age of Empires 3, y, desde el año 2016, Offworld trading company. A continuación, se reseña el uso de dos de ellos en el contexto de clase.

Palabras clave: pensamiento sistémico; videojuegos; metodología activa

Abstract

In the industrial engineering department of the Icesi University, in the Industrial Engineering curriculum, during the last 10 years, attached to the theoretical content of the subject Systemic Thought, a series of video games attached to the genre historical strategy in time real. These games have been, in time, Rise of the Nations, Gold Edition; Age of Empires 3, and, since 2016, Offworld trading company. The use of two of them in the class context is outlined below.

Keywords: systemic thinking; video games; active methodology

MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO UN ESTUDIO PILOTO: ¿QUÉ DICEN LOS ESTUDIANTES, LOS EMPLEADORES, LAS NOTAS, Y LAS PRUEBAS ESTATALES SOBRE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

Antonio Miguel Cruz, Daniel Alejandro Quiroga Torrez, William Ricardo Rodríguez Dueñas, Adriana María Ríos Rincón
 Universidad del Rosario
 Bogotá, Colombia

Resumen

Objetivos. Determinar (1) si existe acuerdo entre las diferentes formas de evaluar el logro en la adquisición de los objetivos de aprendizajes de los estudiantes; y (2) si existe acuerdo entre la percepción de los estudiantes de evaluar el logro en la adquisición de los objetivos de aprendizaje y la motivación de los estudiantes. **Métodos.** Este es un estudio de tipo corte transversal descriptivo en el que participaron estudiantes graduados que hubieran terminado el plan de estudios del programa de ingeniería biomédica de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad del Rosario y La Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito ($n=31$) y sus empleadores. Las variables del estudio fueron el promedio ponderado de las notas finales de las asignaturas de los nueve semestres cursados por los estudiantes, el resultado global individual del número del quintil obtenido por los estudiantes en los exámenes de estado SABER PRO, la percepción del logro de la adquisición de los objetivos de aprendizajes de los estudiantes evaluado por los empleadores y auto reportado por los propios estudiantes, y la motivación intrínseca e extrínseca. Para determinar el nivel de acuerdo entre las variables se realizaron correlaciones bivariadas de Spearman rho. ($p \leq 0,05$, bilateral). **Resultados.** Hubo acuerdo entre la percepción de los empleadores y las notas ($r_{PE-PN}=+0.37$, $p \leq 0.01$) y, entre la percepción de los empleadores y los resultados de las pruebas SABER PRO ($r_{PE-SP}=+0.36$, $p \leq 0.05$), pero no hubo acuerdo entre la adquisición de los objetivos de aprendizajes de los estudiantes evaluado por los empleadores y la auto evaluación de los estudiantes ($r_{PCE-PE}=-0.14$, $p > 0.05$) No hay acuerdo entre la percepción de los estudiantes de evaluar el logro en la adquisición de los objetivos de aprendizajes ni con la motivación intrínseca ($r_{PCE-MI}=+0.32$, $p > 0.05$), ni con la motivación extrínseca ($r_{PCE-ME}=+0.24$, $p > 0.05$). **Conclusión.** Los estudiantes se sienten menos capaces de lo que sus empleadores consideran. Hay acuerdo entre formas externas de evaluar el logro de la adquisición de los objetivos de aprendizaje. No existe evidencia estadística para afirmar que mientras los estudiantes se sientan más motivados, ellos consideran que aprenden más.

Palabras clave: objetivos de aprendizaje esperados; percepción de competencias; rendimiento de estudiantes

Abstract

Objectives. Determine whether there is an agreement between (1) the different ways of assessing achievement of students' learning outcomes; and (2) between the students' perception of achievement learning outcomes and students' motivation. **Methods.** This is a cross-sectional descriptive study in which graduate students who completed the curriculum of the biomedical engineering program of the School of Medicine and Health Sciences of the Universidad del Rosario and the Colombian School of Engineering Julio Garavito ($n = 31$) and their employers we asked to rate the achievement of students' learning outcomes. The variables of the study were the weighted average of the final marks of the subjects of the nine semesters, the individual overall result of the quintile number obtained by the students in the SABER PRO state tests, the perception of achievement of the acquisition of students' learning outcomes (self-reported and employers assessment), and the intrinsic and the extrinsic motivation. Spearman rho bivariate correlations were calculated to determine the level of

agreement between the variables. ($p \leq 0.05$, two tails). Results There was agreement between the employers' perceptions and the students' mark ($r_{PE-PN} = +0.37$, $p \leq 0.01$) and, between the employers' perception and SABER PRO test results ($r_{PE-SP} = +0.36$, $p \leq 0.05$), but there was no agreement between the acquisition of the students' learning outcomes assessed by employers and the students' self-reported evaluation ($r_{PCE-PE} = -0.14$, $p > 0.05$). There were not an agreement neither between the students' perception achievement in acquisition of learning outcomes and the intrinsic motivation ($r_{PCE-MI} = +0.32$, $p > 0.05$), nor with the extrinsic motivation ($r_{PCE-ME} = +0.24$, $p > 0.05$). Conclusion. Students feel less competent than their employers' assessment. There is an agreement between external forms (SABER PRO exams and employers) to assess the achievement students' learning outcomes. There is no statistical evidence to assert that as students become more motivated, they believe their learn more.

Keywords: Expected learning outcomes; skills perception; students' performance



1905

LA V HEURÍSTICA COMO HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA INDUSTRIAL DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES DE LA ETITC DE BOGOTÁ

María Flor Stella Monroy González
Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central
Bogotá, Colombia

Resumen

Emplear la V heurística como herramienta metodológica en el laboratorio de la cátedra de química industrial, ha permitido en los estudiantes fortalecer el aprendizaje significativo al integrar la teoría con la práctica, relacionando la información nueva con la que ya posee. El estudiante forma parte activa de su propio aprendizaje al integrar su proceso autónomo con el colaborativo, ya que debe preparar su práctica a partir de una fundamentación conceptual, formularse una pregunta de investigación a partir de esa fundamentación y posteriormente responderla en el transcurso de la práctica lo que le permite construir conocimiento, y desarrollar estrategias de pensamiento, ya que la verificación de su cuestionamiento está directamente relacionada con las variables que experimenta y que controla en el transcurso de su trabajo en el laboratorio, permitiéndole corregir procedimientos y variables de tal manera que se logra alcanzar el propósito planteado lo más cercano a la realidad.

La metodología empleada consta de cuatro pasos: primero se debe conocer la herramienta con la cual se va a trabajar, en éste caso la V heurística; segundo, se imparte la fundamentación teórica de los temas a tratar y se plantea una serie de preguntas para complementar el marco conceptual que incluye un objeto a investigar, principios, teorías que incluyen ecuaciones, reacciones y leyes que sientan las bases para que el aprendizaje se logre durante la práctica. Aunque éste proceso en las primeras sesiones se percibe como un trabajo extraclase, los estudiantes complementan su conocimiento a partir de tutoriales de internet; una vez manejada la herramienta, se convierte en un aliado de su aprendizaje, por cuanto se evitan los engorrosos trabajos extensos que poco aportan a su proceso; por otra parte, es un aliado del docente por cuanto la enseñanza se hace más gratificante y más rápido el proceso de evaluación. En tercer lugar, la pregunta central, invita al estudiante a realizar una hipótesis para poder resolverla en clase. En cuarto lugar, la realización del marco metodológico, que es netamente práctico, parte del registro de los procedimientos, de la experimentación para obtener resultados que permiten hacer interpretaciones, explicaciones y generalizaciones, para llegar a juicios de conocimiento y de valor.

Palabras clave: V heurística; aprendizaje académico; química industrial

Abstract

Using V heuristics as a methodological tool in the industrial chemistry laboratory, has allowed the students to strengthen learning by integrating theory with practice and linking the new information with the one they already have. The student is an active part of his own learning by integrating his autonomous process with the collaborative one since he must prepare his practice from a conceptual foundation, to formulate a research question based on that foundation and then to answer it in the course of the practice. This situation allows him to built knowledge and to develop thought strategies since the verification of his questioning is directly related to the variables that he experiences and controls in the course of his work

in the laboratory, so he is allowed to correct procedures and variables in such a way that it is possible to reach the stated purpose as close to reality.

The methodology used for this work consists of four steps as follows: First step: One must know the work tool, in this case the V heuristic. Second step: It is given the theoretical basis of the topics to be dealt with and a series of questions are proposed to complement the conceptual framework that includes an object to be investigated, principles, theories that include equations, reactions and laws that lay the foundations for the learning achievement during the practice. Although in the early sessions, this process is perceived as an extra class work, the students complement their knowledge from internet tutorials. Once the tool is handled, it becomes an ally of its learning, since it avoids the cumbersome extensive works with contribution is very little to its process; On the other hand it is an ally of the teacher as the teaching process becomes more rewarding and the evaluation faster. Third step: The central question invites the student to make a hypothesis and to be able to solve it in class. Fourth step: The implementation of the methodological framework is purely practical. It starts from the record of procedures, from the experimentation to obtain results that allow the students to make interpretations and explanations for the achievement of judgments of knowledge and value.

Keywords: *V heuristics; academic learning; industrial chemistry*



1906

PRODUCCIÓN DE BIOETANOL EN EL AULA DE CLASE COMO PRÁCTICA PEDAGÓGICA

María Flor Stella Monroy González
Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central
Bogotá, Colombia

Germán Arturo López Martínez
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Bogotá, Colombia

Resumen

Las energías renovables utilizadas de manera ecológica y socialmente responsable ofrecen oportunidades para el desarrollo de tecnologías locales, además de propiciar la generación de fuentes de empleo en zonas rurales y urbanas. Es importante que los estudiantes de todos los niveles de educación, y especialmente los estudiantes de ingeniería y tecnología, cuenten con un conocimiento amplio acerca de los beneficios ambientales que propicie el uso de fuentes renovables de energía; y es función de los docentes generar espacios para la innovación, replanteando permanentemente estrategias pedagógicas de tal manera que faciliten el proceso de aprendizaje.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos durante el desarrollo de dos actividades académicas, a manera de prueba piloto, con estudiantes de dos grupos de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (E.T.I.T.C.) de rolo de estas pruela ciudad de Bogotá. Actividades empleadas como estrategia pedagógica para la enseñanza de fundamentos de investigación, tomando como temas las energías renovables y la evaluación del impacto ambiental. En este caso, se tomó como núcleo temático la producción de bioetanol en el laboratorio a partir de desechos orgánicos; se realiza un análisis de sus principales etapas y se resalta la importancia de la interdisciplinariedad en el desarbas piloto.

Palabras clave: bioenergía; fuente de energías renovables; recursos educativos

Abstract

The renewable energy used in an ecologically and socially responsible manner, provide opportunities for the development of local technologies, as well as facilitate the generation of employment opportunities in rural and urban areas. It is important that students of all levels of education, especially students of engineering and technology have broad knowledge about the environmental benefits that would encourage the use of renewable energy and is a function of teachers to create spaces forinnovation, constantly rethinking teaching strategies so as to facilitate the learning process.

This paper presents the results obtained during the course of two academic activities, as a pilot test with students from two groups, Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ET-ITC), of Bogotá city, used as a pedagogical strategy for teaching Fundamentals of research topics using as renewable energy and environmental impact assessment. In this case, it is taken as thematic core bioethanol production in the laboratory from organic waste; an analysis of the main stages is made and the importance of interdisciplinarity in the development of these pilot tests were highlighted.

Keywords: bioenergy; renewable energy sources; educational resources



1907

DEL PROYECTO DE AULA A LA POLÍTICA PÚBLICA, EDUCACIÓN PARA LA ACCIÓN CRÍTICA EN ASUNTOS COMPLEJOS

Cristian Julián Díaz Álvarez, Carolina Pulecio León, Cristina Acosta Muñoz
Universidad Central
Bogotá, Colombia

Resumen

Los procesos de enseñanza y de aprendizaje pueden tomar dinámicas no lineales y de baja predictibilidad ante la complejidad de la dimensión ambiental en la política pública, principalmente cuando en el sistema colaborativo cognitivo -que define un espacio formativo- confluyen y afloran imaginarios cuyos intereses están motivados por la indignación y latente preocupación ante conflictos en escenarios de inexistente justicia ambiental.

Este es el caso de un proyecto de aula sobre metales pesados en el curso de Gestión Integral de la Calidad del Aire en la Universidad Central, que progresivamente se formalizó en un trabajo de grado cuyos resultados -y oportuna socialización en medios formales y de comunicación- animaron a un colectivo ciudadano a evidenciar una problemática de contaminación y salud pública por liberación de mercurio al ambiente. Este requerimiento -que en principio fue técnico- fue atendido oportunamente por parte de la institución a través de proyectos formales de extensión e investigación, cuyos resultados evidenciaron un problema mayor al inicialmente planteado, tanto en escala como en magnitud.

Una campaña sistemática de comunicación del riesgo ambiental por la presencia de mercurio en Bogotá y su conurbano, insertó a los profesores, estudiantes y profesionales involucrados en una realidad compleja en cuya estructura interactúan la rama ejecutiva del poder público en cabeza de órganos de comando y control de orden distrital y ministerios, la rama judicial representada por juzgados y la Fiscalía General de la Nación, el poder legislativo en cabeza de la Cámara de Representantes, el sector privado, colectivos, asociaciones y comunidades de base y, la academia. Confluencia de poderes, visiones de mundo y modelos mentales que han enriquecido el escenario de aprendizaje tanto del profesor, como de los estudiantes y egresados, brindado una experiencia invaluable de vida y otorgando una valía distinta al ejercicio docente en Ingeniería.

Palabras clave: educación; política pública; complejidad; medio ambiente

Abstract

The teaching and learning processes can take nonlinear dynamics and low predictability to the complexity of the environmental dimension in public policy, especially when in the joint collaborative system - which defines a formative space - confluence and emergence imaginaries whose interests are motivated by the indignation and latent preoccupation about conflicts in scenarios of non-existent environmental justice.

This is the case of a classroom project on heavy metals in the course of Air Quality Management at Universidad Central, which progressively was formalized in thesis - and timely socialized at media - that encouraged a citizen group to show a pollution and public health problem associated to mercury in the environment. This requirement, which in principle was technical, was addressed by the institution through formal extension and research projects, the results of which revealed a greater problem than initially proposed, both in scale and magnitude.

A systematic campaign of communication of the environmental risk related to mercury presence in Bogota and its conurbano involved the professors, students and professionals in a complex reality in whose structure interacts the Government, in head of District and Ministries command and control organs, the judicial branch represented by courts and the Office of the General Attorney, the legislative branch in charge of the House of Representatives, the private sector, associations and communities, and Academia.

Confluence of powers, world visions and mental models, have enriched the learning scenario of both the teacher and the students and graduates, provided an invaluable life experience and conceding a different value to the teaching exercise in Engineering.

Keywords: *education; public policy; complexity; environment*



1912

LA EVALUACIÓN INTERMEDIA, HERRAMIENTA PARA LA ATENCIÓN OPORTUNA DE ALERTAS TEMPRANAS EN RELACIÓN AL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA Y EL DESEMPEÑO DOCENTE EN LA EIA

Iván Darío Durango Gil
Universidad EIA
Envigado, Colombia

Resumen

La Universidad EIA en el Proyecto Institucional contempla dentro del modelo pedagógico el ideal del profesor como una persona en quien se integran las dimensiones humana y profesional para orientar la formación de ciudadanos íntegros, realizar una investigación responsable e interactuar con el entorno en búsqueda de una transformación social. El profesor EIA es un profesional calificado en su saber disciplinar, comprometido con el “aprender a aprender” como base para su actualización permanente. Investiga su quehacer docente como estrategia de perfeccionamiento de su labor, saber disciplinar y del proceso enseñanza – aprendizaje.

En función del mejoramiento del proceso enseñanza y aprendizaje que aporte significativamente al desarrollo curricular, la EIA a través de la directora y del analista de Formación y Currículo implementan desde el 2008 la evaluación intermedia como una herramienta de valoración docente que permite la atención oportuna de alertas tempranas relacionadas con el desarrollo de la asignatura, desempeño del docente en el nivel de aprendizaje y el logro de los objetivos del mismo por parte del estudiante. Ésta se realiza cada semestre entre las semanas 6 y 7 y se formaliza con el ingreso de los estudiantes a la plataforma EIADigital para evaluar a cada uno de sus profesores. Dicha evaluación consta de dos preguntas, la primera evalúa aspectos relacionados con el desarrollo de la asignatura y la segunda evalúa el desempeño del profesor en su quehacer, lo anterior en función del nivel de aprendizaje obtenido hasta el momento. Posteriormente, el resultado de la evaluación intermedia es gestionado por los directores de cada programa, quienes, con la ayuda de los respectivos coordinadores de área académica, retroalimentan a cada profesor de acuerdo al resultado obtenido, compartiéndoles las fortalezas y oportunidades de mejora.

La evaluación permite identificar oportunamente las oportunidades de mejora en el desempeño docente, lo cual posibilita el mejoramiento de la práctica educativa de estos. Al igual que contribuye con el bienestar, motivación personal y profesional del profesor, y a su vez en el deseo de aprender de los estudiantes que el logro de objetivos potencializa, retando el talento de unos y otros.

Palabras clave: evaluación intermedia; herramienta de valoración; alertas tempranas

Abstract

The EIA University in the Institutional Project contemplates within the pedagogical model the ideal of the teacher as a person in which the human and professional dimensions are integrated to orient the formation of integral citizens, to carry out a responsible investigation and to interact with the environment in search of a transformation Social. Professor EIA is a qualified professional in his disciplinary knowledge, committed to “learning to learn” as a basis for its permanent updating. He investigates his teaching as a strategy to improve his work, to know how to discipline and of the teaching - learning process.

Based on the improvement of the teaching - learning process that significantly contributes to curriculum development, the EIA through the director and the Training and Curriculum analyst have implemented since 2008 the intermediate evaluation as a teaching assessment tool that allows the timely attention Early learning related to the development of the subject, the performance of the teacher in the level of learning and the achievement of the objectives of the same by the student. This is done every semester between weeks 6 and 7 and is formalized with the students' admission to the EIADigital platform to evaluate each of their teachers. This evaluation consists of two questions, the first evaluates aspects related to the development of the subject and the second evaluates the performance of the teacher in his or her work, the above depending on the level of learning obtained so far. Subsequently, the results of the mid-term evaluation are managed by the directors of each program, who, with the help of the respective academic coordinators, feed each teacher according to the result obtained, sharing the strengths and opportunities for improvement.

The evaluation allows to identify opportunely the opportunities of improvement in the educational performance, which makes possible the improvement of the educational practice of these. Just as it contributes to the well-being, personal and professional motivation of the teacher, and in turn in the desire to learn from the students that the achievement of objectives potentiates, challenging the talent of both.

Keywords: *intermediate evaluation; valuation tool; early warnings*



1922

CONSTRUCTIVISMO Y APRENDIZAJE POR PROYECTOS, PERSPECTIVA AMBIENTAL EN EL AULA DE CLASE Y EXTRAMURAL

Luis Alexander Carvajal Pinilla
Corporación Universitaria del Huila
Neiva, Colombia

Resumen

Los procesos de aprendizaje están conformados por la interacción entre conocimiento adquirido, comprensión y reflexión resultante de estrategias pedagógicas implementadas para asignaturas universitarias teórico-prácticas contribuyendo a la formación integral y desarrollo de competencias como ser, saber, hacer y emprender.

La estrategia pedagógica “Constructivismo y aprendizaje por proyectos” se realiza en la asignatura sistemas ambientales de Ingeniería Ambiental en la Corporación Universitaria del Huila - Corhuila (Neiva). La estrategia posee dos fases: i) aplicación de la teoría en el aula de clase; ii) desempeño extramural con dos escenarios: desarrollo de proyectos en la Reserva Natural Meremberg y construir educación ambiental con calidad - CEAC.

En la primera fase, el docente se basa en los conocimientos previos y el reconocimiento del entorno ambiental evidenciando el aprendizaje significativo en el estudiante con la generación de propuestas para solucionar problemas ambientales.

El primer escenario de la segunda fase aplica la teoría de aprendizaje por proyectos donde los estudiantes proponen un proyecto de investigación a desarrollar en la Reserva Meremberg; registrando ajustes en campo producto del cambio de la percepción teórica con la realidad ambiental. Los aportes significativos son 21 informes publicados en revista institucional, incremento de co-investigaciones y trabajos escritos como modalidades de opción de grado, dos ponencias orales y póster en eventos científicos y artículo científico publicado.

El segundo escenario involucra el proceso enseñanza-aprendizaje-enseñanza dando continuidad al desarrollo de las competencias del estudiante bajo dos escenarios: i) instituciones educativas de secundaria y ii) zonas verdes urbanas. En el primer escenario se realizan charlas educativas lúdico-pedagógicas en temas ambientales; 1.306 estudiantes registran aprehensión de conocimientos entre el 70% y 80%. En el segundo escenario se han intervenido 15 zonas verdes, existe un cambio actitudinal por la comunidad con la adopción de actividades como ornato, siembra y cuidado, sin embargo, cuando es responsabilidad exclusiva de la comunidad disminuye su participación.

La asignatura sistemas ambientales contribuye a la construcción del proceso enseñanza-aprendizaje-enseñanza a través de la sensibilización del estudiante para afrontar su rol como profesional con una visión holística que le permita abordar problemas ambientales modernos ofreciendo herramientas y soluciones que minimicen sus efectos.

Palabras clave: estrategia; enseñanza; apropiación

Abstract

The learning processes are formed by the interaction between the acquired knowledge, the comprehension and the reflection resulting from the pedagogical strategies implemented for the practical and theoretical university subjects. It is contributing to the integral formation and the development of competences as being, knowing, doing and undertaking.

The pedagogical strategy “Constructivism and learning by projects” is carried out in the environmental systems subject of Environmental Engineering in University Corporation of Huila - Corhuila (Neiva). The strategy has two phases: i) application of theory in the classroom; ii) extramural performance with two sceneries: develop projects in the Meremberg Nature Reserve and environmental education construct with quality - CEAC.

In the first phase, the teacher is based on previous knowledge and the recognition of the environmental surroundings evidencing the significant learning in the student with the generation of proposals to solve environmental problems.

The first scenery of the second phase applies the theory of learning by projects where students propose a research project to be developed in Meremberg Reserve; The students recording adjustments in field product of the change of the theoretical perception with the environmental reality. The significant contributions are 21 reports published in the institutional journal, the increase of co-investigations and written works as modalities of option of degree, two oral presentations and poster in scientific events and published scientific article.

The second scenery involves the teaching-learning-teaching process giving continuity to the development of student competences under two stages: i) secondary educational institutions and ii) urban green zones. First, there are pedagogical and educational lectures on environmental issues; 1,306 students register knowledge apprehension between 70% and 80%. Second, 15 green areas have intervened, there is an attitude change by the community with the adoption of activities such as ornamentation, planting and care, however, when it is the sole responsibility of the community, its participation decreases.

The environmental systems subject contributes to the construction of the teaching-learning-teaching process through sensitizing the student to his own as a professional with a holistic vision that allows about modern environmental problems offering tools and solutions that minimize their effects.

Keywords: *strategy; teaching; appropriation*



PROYECTO INTEGRADOR COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DEL ÁREA DE LA CONSTRUCCIÓN EN INGENIERIA CIVIL

Aldemar Remolina Millán, Leonardo Barón Páez, Jorge Mauricio Ramírez Velásquez,
William Ibáñez Pinedo, Diego Leandro Blanco Muñoz, Javier Morales Abuabara
Universidad Pontificia Bolivariana
Bucaramanga, Colombia

Resumen

El componente profesional del plan de estudios de ingeniería civil se organiza en cinco áreas académicas que comprenden la formación integral de un profesional: Estructuras, Vías y Transporte, Hidráulica y Saneamiento, Geotecnia y Pavimentos, y el Área Económico-Administrativa o de Construcción. Esta última área corresponde a un componente transversal del plan de estudios de ingeniería civil en cuanto los aspectos relacionados con la formulación, planeación, evaluación y desarrollo de un proyecto de construcción, se aplican en las cuatro áreas restantes de modo que independiente del tipo de obra civil siempre se hace necesario llevar a cabo una labor de gestión, que implica definir el alcance, el costo, el tiempo, la calidad, el recurso humano, los grupos de interés, los riesgos, las comunicaciones, y las contrataciones entre otros. En este orden de ideas y partiendo de la necesidad de desarrollar una estrategia de enseñanza-aprendizaje, el grupo de docentes del área de construcción de la facultad de ingeniería civil en la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) Seccional Bucaramanga, diseñó y desarrolló una propuesta de proyecto integrador que tomó como base los postulados del Aprendizaje basado en problemas (ABP) y del aprendizaje por competencias; que permitiera integrar de forma completa y práctica, las competencias básicas que se plantean en los cursos de Construcción, Programación y Presupuestos, Residencia de Obra, Interventoría y Gerencia de proyectos. Esta fue implementada en una cohorte de 300 estudiantes que cursaron estas asignaturas durante el segundo semestre de 2016. Los resultados de esta implementación junto con la evaluación de dicha actividad se presentan en este documento.

Palabras clave: proyecto integrador; construcción; ABP; ingeniería civil

Abstract

The professional component of the Civil Engineering studies plan is organized in five academic areas that comprises: Structures, Roads and Transportation, Hydraulics and Sanitation, Geotechnical and Pavement, and Management, also referred to as Construction Area. This last area pertains to a transversal component of the Civil Engineering studies plan, related to formulation, planning, evaluation, and development of construction projects; It is applied in the four remaining areas in a way in which, independently of the type of civil engineering project, it is necessary to manage the scope, cost, time, quality, human resources, stakeholders, risk, communications, and procurement. In this order of ideas and starting from the need to develop a Teaching-Learning strategy that allows a complete and practical integration of the basic competences that are introduced in the Construction, Programming and Budget, Construction Work Residence, Inspection and Management courses, the group of teachers from the Construction Area from the UPB developed and designed a proposal for an Integrating Project, that takes as basis the principles of Problem Based Learning (PBL) and Competence Learning. This was implemented over a cohort of 300 students that took this courses during the second semester of 2016. The results of this implementation together with the evaluation of this activity are presented in this document.

Keywords: *integrating project; construction; PBL; civil engineering*

HERRAMIENTA TIC PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Jairo Guerrero García, Jesús Insuasti, Alexander Barón Salazar
Universidad de Nariño

Resumen

El álgebra lineal es la rama de las matemáticas que aborda las temáticas acerca de vectores, matrices, sistemas de ecuaciones lineales, espacios vectoriales, y transformaciones lineales. En los escenarios de educación superior relacionados con la ingeniería y la ciencia aplicada, una de las herramientas más comunes en matemáticas es la aplicación de los conceptos de sistemas de ecuaciones lineales. Sin embargo, la enseñanza y el aprendizaje en la ciencia aplicada utilizando el álgebra lineal es algo difícil dado el nivel de abstracción de esos conceptos y sus operaciones involucradas. En estos escenarios, las herramientas didácticas son bastante adecuadas para apoyar las actividades de enseñanza y aprendizaje. Este trabajo es el resultado de una investigación que exploró el diseño, la construcción y el uso de una herramienta de TIC para apoyar las actividades de enseñanza y aprendizaje relacionadas con la solución de sistemas de ecuaciones lineales en el primer curso de Álgebra Lineal a nivel de pregrado. Este trabajo contiene los antecedentes teóricos, metodología, construcción de software, estrategia didáctica en contexto, hallazgos y conclusiones.

Palabras clave: TIC; ecuaciones; lineales

Abstract

Linear algebra is the branch of mathematics that deals with topics about vectors, matrices, systems of linear equations, vector spaces, and linear transformations. In higher education scenarios related to engineering and applied science, one of the most common tools in mathematics is the application of the concepts of systems of linear equations. However, teaching and learning in applied science using linear algebra is somewhat difficult given the level of abstraction of these concepts and their operations involved. In these scenarios, teaching tools are quite adequate to support teaching and learning activities. This work is the result of a research that explored the design, construction and use of an ICT tool to support teaching and learning activities related to the solution of systems of linear equations in the first course of Linear Algebra at the level of undergraduate. This work contains the theoretical background, methodology, software construction, didactic strategy in context, findings and conclusions.

Keywords: ICT; linear; equations



1942

IMPLEMENTACIÓN DE LA PNL Y GAMIFICACIÓN EN LA MEJORA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA / APRENDIZAJE EN EL CURSO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO

Roberto José Herrera Acosta, Elizabeth Acosta Logreira
Universidad del Atlántico
Barranquilla, Colombia

Resumen

Durante muchos años la educación universitaria en ingeniería no ha aprovechado de manera eficiente, los estilos de aprendizaje para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en sus estudiantes. A pesar de la diversidad en la adquisición de conocimiento, los tiempos y los procesos de desarrollo de competencias; se encuentran en una extensa población de estudiantes de ingeniería, que el estilo de aprendizaje no ha sido una prioridad en el desarrollo curricular. En innumerables investigaciones se evidencia que el uso de diferentes herramientas pedagógicas promueve el compromiso de los estudiantes en el aula, como también afecta la adquisición de competencias y destrezas profesionales. Esta investigación, se presenta, bajo herramientas descriptivas multivariantes y una caracterización del estilo de aprendizaje dinámico basado en la aplicación de técnicas lúdicas de Gamificación, combinadas con un enfoque de Programación Neurolingüística (PNL), se encontró que en un ambiente lúdico de aprendizaje, es el mejor escenario para comprender tanto los conceptos, como la situación de los procesos; caso contrario a los estudiantes con un estilo de aprendizaje tradicional, donde se caracterizaban por ser menos activos a involucrarse en el desarrollo de la actividad lúdica, en el curso de Control de Calidad. Esta investigación apunta, a incentivar a los docentes al conocimiento más profundo y uso de las diferentes herramientas no convencionales, que permita encausar una diversificación de los juegos con el propósito de que estos estudiantes pasivos, se involucren en su formación.

Palabras claves: NLP; enseñanza-aprendizaje; lúdica; gamificación

Abstract

For many years, higher education in engineering has not efficiently used learning styles to improve the teaching-learning process in its students. Despite the diversity in the acquisition of knowledge, the times and the processes of develop skills, they are found in a large population of engineering students that learning style has not been a priority in curriculum development. Countless research projects evidence that the use of different pedagogical tools promotes the commitment of the students in the classroom, as it also affects the acquisition professional skills. In this research, a characterization of the dynamic learning style based on the application of ludic techniques such as Gamification, combined with a Neurolinguistic Programming (NLP) approach, is presented under descriptive study that students with a kinesthetic NLP found in the playful environment understood better both the concepts and the situation of the process, as opposed to the students with a traditional learning style, where they were characterized by being less active in the development of the recreational activity in the course of Quality Control. This research aims to educate teachers with a deeper knowledge of non-conventional learning methods, allowing a diversification of the games in order for these passive students to become involved in their training.

Keywords: NLP; teaching-learning; playful; gamification

APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS BASADA EN RETOS, CONCEBIDOS DESDE UN JUEGO DE REALIDAD ALTERNATIVA

Diego Darío López Mera, Sandra Esther Suárez Chávez, Bryan Camilo Hernández Montoya, Ana Catalina Archila Gutiérrez, Eider Hernán Pérez Rojas, Sandra Viviana Osorno Taborda
Institución Universitaria Antonio José Camacho
Cali, Colombia

Resumen

El juego, las actividades lúdicas y los retos fomentan el interés y la motivación de los estudiantes, facilitando los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Así mismo, el uso de las TIC, con unos objetivos de aprendizaje bien definidos, permite potencializar el desarrollo de competencias Matemáticas en ellos. Por otro lado, la narrativa favorece el pensamiento lógico matemático, contribuyendo al aprendizaje significativo del estudiante.

Los Juegos de Realidad Alternativa (*Alternate Reality Games o ARG*) son una clase especial de juegos que integran componentes como los retos, la lúdica y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), en narrativas interactivas de carácter inmersivo que se desarrollan tanto en el mundo físico como en el virtual. En ese sentido, los ARG se pueden convertir en poderosas herramientas para el aprendizaje promoviendo en los estudiantes el desarrollo de competencias comunicativas de lectura crítica, trabajo colaborativo y multidisciplinario, la toma de decisiones, la sustentabilidad ambiental, el liderazgo y el compromiso ético, características que están ligadas al enfoque socio formativo que propende la formación integral para autorrealización del individuo.

En la Institución Universitaria Antonio José Camacho se está desarrollando el proyecto de investigación «Estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, basada en un Juego de Realidad Alternativa», el cual se apoya en diferentes actividades de aprendizaje en forma de retos que son construidos estratégica e intencionalmente con base en situaciones problemáticas, enmarcadas en la narrativa de un ARG, que requieren la aplicación de procedimientos matemáticos para encontrar su solución, motivando al estudiante a la superación de un nuevo reto para continuar con el desenlace de la historia. Así que, en este proyecto, el diseño de los retos está alineados a la esencia del ARG, es decir, que el estudiante debe superar retos dentro y fuera del aula de clase y en el entorno virtual, siendo protagonistas del desarrollo y giros que pueda dar la historia con base en los aportes que proporcionen con la solución de dichos retos.

Palabras clave: aprendizaje con enfoque socioformativo; juego de realidad alternativa; retos matemáticos

Abstract

Games, playful activities and challenges foster the interest and motivation of students, facilitating the processes of teaching and learning Mathematics. Similarly, the use of Information and Communication Technologies (ICT), with well-defined learning objectives, makes it possible to permit potentialize the development of their competencies in Mathematics. On the other hand, the narrative favors logical mathematical thinking, thus contributing to significant learning in the student.

Alternate Reality Games (ARG) are a special type of games that integrate components like challenges, playful and ICT, in interactive narratives of an immersion type that are developed in both the physical and the virtual world. In this sense, ARG can become powerful strategies for learning, promoting the development of students of communicative competences in

critical reading, collaborative and multidisciplinary work, decision-making, environmental sustainability, leadership and ethical commitment, characteristics that are linked to learning with a Socio-formative approach that tends to the integral formation for the self-realization of the individual.

The Institución Universitaria Antonio José Camacho is developing the research project called «Estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, basada en un Juego de Realidad Alternativa» (Didactic strategy for the teaching and learning of mathematics, based on an Alternate Reality Game), which is based on different learning activities in the form of challenges strategically and intentionally built on the basis of problematic situations, framed within the narrative of an ARG, that require the application of mathematical procedures for their solution, motivating students to overcome a new challenge in order to continue with the unfolding of the story. Thus, in this project, the design of the challenges are aligned with the essence of the ARG, that is to say, that students must overcome challenges both inside and outside the classroom as well as in the virtual setting, as protagonists in the development and the turns that the story may take based on the contributions they provide for the solution to said challenges.

Keywords: *learning with a socioformative approach; alternate reality game; mathematical challenges*

APROPIACIÓN DE CONCEPTOS DE PROCESAMIENTO DE MATERIALES Y SUS PROPIEDADES MEDIANTE JUEGOS CON PLASTILINA

Pedro Fernando Martín Gómez, Jorge Eliécer Rangel Díaz, Diana Janeth Lancheros Cuesta
 Universidad de La Salle
 Bogotá, Colombia

Resumen

La innovación pedagógica y la utilización de nuevas didácticas en el aprendizaje facilitan la apropiación del conocimiento. Este concepto se aplica en el espacio académico de Sistemas Mecánicos del programa de Ingeniería en Automatización de la Universidad De La Salle; en el cual uno de los objetivos es el conocimiento básico de los procesos industriales y el entendimiento de cómo se comportan los materiales a partir de sus propiedades. Estas propiedades son muy sensibles y fácilmente asimilables a partir del comportamiento físico y mecánico de la plastilina tradicional para niños y los principios sobre los cuales están basados los procesos industriales, son los mismos sobre los cuales están desarrollados muchos juguetes infantiles para manipulación de la plastilina. Simultáneamente, las partes componentes de los juguetes comerciales cumplen la misma función que las herramientas y componentes fundamentales de estos procesos industriales; lo cual permite entender y asociar las partes componentes de los equipos y herramientas usadas industrialmente y su función principal, mediante el uso práctico de estos juguetes en clase. De esta manera se abordan los procesos industriales de corte, laminación, extrusión, troquelado, vaciado y conformado plástico jugando con plastilina en clase; para entender el comportamiento del material y sus cambios a partir de la experimentación; y se analiza el cambio de propiedades del material, debido al calentamiento de la plastilina al manipularla y sus consecuencias en cuanto a facilidad y/o dificultad de procesamiento sobre los mismos procesos. De esta manera, el estudiante asimila más rápida, clara y fácilmente, los conceptos relacionados con el proceso y el material del producto, y facilita el entendimiento de las herramientas usadas como dados, troqueles y moldes entre otros, de una manera más ágil, directa y espontánea durante la clase formal. El presente artículo describe la metodología usada en la clase y la forma como al orientar los conceptos teóricos fundamentales, acompañados de los procesos didácticos con plastilina, le brindan al estudiante un mejor ambiente de aprendizaje alrededor de una actividad de juego y experimentación más informal y enriquecedora.

Palabras clave: didáctica; plastilina; procesos industriales; propiedades de materiales; juegos de aprendizaje

Abstract

The pedagogical innovation and the use of new didactics in learning process, facilitate the appropriation of knowledge. This concept is applied in the academic space of Mechanical Systems of the Automation Engineering program at La Salle University; In which one of the objectives is the basic knowledge of industrial processes and the understanding behavior of materials from their properties. These properties are very sensitive and easily assimilated from the physical and mechanical behavior of traditional plasticine for children and the principles on which industrial processes are based, are the same on which many children's toys are developed for manipulation of plasticine. Simultaneously, the component parts of commercial toys play the same role as the fundamental tools and components of these industrial processes; which allows to understand and associate the component parts of the equipment and tools used industrially and its main function, through the practical use of these toys in class. In this way, the industrial processes of cutting, laminating, extrusion,

punching, molding and plastic forming are dealt with by playing with plasticine in class; to understand the behavior of the material and its changes from the experimentation; and the change of material properties is analyzed, due to the heating of the plasticine when manipulating it and its consequences in terms of ease and / or difficulty of processing on the same processes. In this way, the student assimilates the concepts related to the process and material of the product more quickly, clearly, and easily, for facilitate the understanding of tools used as dice, dies and molds among others, in a more agile, direct way and spontaneous during the formal class. This article describes the methodology used in the class and how to guide the fundamental theoretical concepts, accompanied by didactic processes with plasticine, give the student a better learning environment around a more informal and enriching play and experimentation activity.

Keywords: *didactics; plasticine; industrial processes; material properties; learning games*



1948

LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE AULA SOBRE USO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

Jesús Aranguren
Universidad Técnica del Norte
Ibarra, Ecuador

Resumen

El manejo sustentable de los recursos naturales es un reto en la formación de ingenieros para el siglo XXI. El objetivo de la investigación es la aplicación de una estrategia didáctica, con base en el Aprendizaje Basado en Problemas, a través del proyecto de investigación de aula, dirigida a promover el manejo sustentable de los recursos naturales locales, en cursos de la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables de la Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador. La experiencia fue desarrollada durante tres semestres en las asignaturas de Sociología Ambiental, Ecología Terrestre, Desarrollo Comunitario, Agroecología y Desarrollo Sustentable. La estrategia didáctica se dividió en cinco fases: 1. Selección de los recursos naturales de interés para el estudiante; 2. Diseño de los proyectos de investigación aula; 3. Desarrollo de los proyectos; 4. Evaluación de la estrategia; 5. Socialización de los proyectos. Los estudiantes desarrollaron 32 proyectos en los que el enfoque etnoecológico y la noción de sustentabilidad fue considerada en todos los casos. Los aspectos aprendidos por los estudiantes se agruparon en siete categorías: manejo sustentable los recursos, trabajo colaborativo, Vinculación con la realidad, habilidades para investigar y sus procesos en la práctica profesional, relevancia social, elaboración de proyectos e integración disciplinar.

Palabras clave: formación de ingenieros; sustentabilidad; estrategia didáctica

Abstract

The sustainable management of natural resources is a challenge in the training of engineers for the 21st century. The objective of the research is the application of a didactic strategy, based on Problem Based Learning, through the classroom research project, aimed at promoting the sustainable management of local natural resources, in courses of the Engineering career In Renewable Natural Resources of the Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador. The experience was developed during three semesters in the subjects of Environmental Sociology, Terrestrial Ecology, Community Development, Agroecology and Sustainable Development. The didactic strategy was divided into five phases: 1. Selection of natural resources of interest to the student; 2. Design of classroom research projects; 3. Development of projects; 4. Evaluation of the strategy; 5. Socialization of projects. The students developed 32 projects in which the ethnoecological approach and the notion of sustainability was considered in all cases. The aspects learned by the students were grouped into seven categories: sustainable resource management, collaborative work, linking with reality, research skills and their processes in professional practice, social relevance, project design and disciplinary integration.

Keywords: training of engineers; sustainability; didactic strategy



1951

INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS GENERALES EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DEL CAUCA

Alberto Bravo Buchely, Dayner Felipe Ordóñez López
Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca
Popayán, Colombia

Resumen

En el proyecto llamado “Innovación en la enseñanza de las matemáticas generales en la Facultad de Ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca”, se enfoca en investigar y evaluar información acerca de temas relacionados con el módulo de matemáticas generales, pero también en desarrollar e implementar objetos de aprendizaje para innovar el proceso de enseñanza, y brindar un soporte fuera de las aulas.

El proyecto consiste en 3 etapas: en la primera, se realiza una investigación y recopilación de información acerca de temas esenciales para el módulo de matemáticas generales tales como números enteros, racionales, irracionales y números reales, en cada uno de estos tipos se definirán las operaciones básicas, los casos de factorización, el manejo de polinomios y ecuaciones e inecuaciones. Una vez esté lista la información de la primera fase se tendrá en cuenta cómo se manejan y cómo se presentan los temas, de esta forma se apropiarán los conocimientos necesarios acerca de la temática definida. En la segunda etapa, se utilizarán los conocimientos apropiados para la definición de los Objetos de aprendizaje y en la tercera etapa se implementarán los OA.

Palabras clave: objeto de aprendizaje; números reales; números enteros; números racionales; números irracionales; educación; innovación

Abstract

In the project called “Innovation in the teaching of general mathematics in the Faculty of Engineering of the Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca” focuses on investigating and evaluating information about issues related to the general mathematics module, but also to develop And implement learning objects to innovate the teaching process, and provide support outside the classroom.

The project consists of three stages: in the first stage, research and compilation of information on topics essential to the general mathematics module such as integers, rational, irrational numbers and real numbers are performed, each of these types being defined Basic operations, factorization cases, the handling of polynomials and equations and inequalities. Once the information of the first phase is ready, it will take into account how the topics are handled and presented, in this way they will appropriate the necessary knowledge about the defined theme. In the second stage, the appropriate knowledge will be used for the definition of Learning Objects and in the third stage the OA will be implemented.

Keywords: learning object; real numbers; whole numbers; rational numbers; irrational numbers; education; innovation

MODELO ACADÉMICO PARA LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

Jorge Adrián Salas Ruiz, Ricardo Manuel Delgado Arana
 Universidad César Vallejo
 Trujillo, Perú

Resumen

La presente investigación aborda los elementos relacionados con las tendencias en la enseñanza de la ingeniería en las universidades latinoamericanas, destacando los principales retos que afrontó la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo de Trujillo con la implementación de su Modelo Académico para la Formación de Ingenieros en el contexto en que se desarrollaban nuevos paradigmas educativos, la acreditación de la calidad, el licenciamiento y la incorporación de una nueva Ley Universitaria, consolidando este Modelo Académico con la acreditación de tres carreras simultáneamente (Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas).

Estos elementos requieren de una organización del proceso de enseñanza - aprendizaje y de modelos curriculares que se caractericen por ser interactivos y colaborativos, centrados en el estudiante y que permitan lograr un aprendizaje para toda la vida formando ingenieros gestores de cambio y responsables del desarrollo tecnológico del Perú.

Los países requieren ingenieros que participen en los procesos de investigación, innovación y desarrollo al más alto nivel, exigiendo de las Universidades una adecuada respuesta muchas veces erróneamente presionada por los cambios en las leyes educativas.

La universidad hoy tiene como desafío conducir los procesos de transformación de las sociedades, así como crear y recrear el conocimiento que haga posibles los cambios de acuerdo con la realidad social en que se desenvuelve. Por ello la UCV, requirió transformarse a sí misma asumiendo las exigencias de la nueva realidad, lo que llevo a plantear un Modelo de Formación de Ingenieros basado en: (a) Un currículo basado en competencias, (b) Formación Integral del estudiante, (c) Investigación formativa, (d) Investigación de fin de carrera, (e) Aprendizaje – Servicio, (f) Emprendimiento, (g) Evaluación de desempeño docente, (h) Sistema de seguimiento del egresado, (i) Currículo Emprendedor, (j) Certificación progresiva, (k) Responsabilidad Social e (l) Idioma Extranjero.

Esto garantiza la formación de ingenieros con una sólida formación científico- tecnológica. Para lograr esto la UCV, a través de sus procesos de formación, necesito desarrollar un currículo abierto, flexible, donde predominen aprendizajes significativos, con el objetivo de formar profesionales actualizados, creativos y portadores, no solo de conocimientos de la especialidad, sino de habilidades y capacidades para tomar decisiones, asumir responsabilidades sociales, elementos que permiten desarrollar un ingeniero competente, capaz de interactuar y dar respuesta a problemas económicos, medioambientales y de desarrollo científico-tecnológico.

Palabras clave: modelo académico; formación de ingenieros; competencias

Abstract

The present research refers to the elements related to trends in engineering education in Latin American universities, highlighting the main challenges faced by the Faculty of Engineering of the César Vallejo University of Trujillo with the implementation of its Academic Model for Training In the context of the development of new educational paradigms, the

accreditation of quality, licensing and incorporation of a new University Law, consolidating this Academic Model with the accreditation of three courses simultaneously (Civil Engineering, Industrial Engineering and Engineering of Systems).

These elements require an organization of the teaching - learning process and curricular models that are characterized by being interactive and collaborative, student - centered and enabling lifelong learning to be formed by engineers who are managers of change and responsible for the technological development of the Peru.

Countries require an engineer to participate in the processes of research, innovation and development at the highest level, demanding from the Universities an adequate response many times erroneously pressured by changes in educational laws.

The university today has as a challenge to lead the processes of transformation of societies, as well as to create and recreate the knowledge that makes changes possible according to the social reality in which it develops. For this reason, the UCV required to transform itself assuming the demands of the new reality, which led to the proposal of an Engineer Training Model based on: (a) A competency-based curriculum; (b) Integral Training of the student; C) Training research, (d) End-of-career research, (e) Learning - Service, (f) Entrepreneurship, (g) Teacher performance evaluation, (h) J) Progressive certification, (k) Social Responsibility and (l) Foreign Language.

This guarantees the training of engineers with a solid scientific-technological training. To achieve this the UCV, through its training processes, I need to develop an open, flexible curriculum, where significant learning predominates, with the aim of training updated professionals, creative and carriers, not only of knowledge of the specialty, but also of skills And ability to make decisions, to assume social responsibilities, elements that allow the development of a competent engineer capable of interacting and responding to economic, environmental and scientific-technological development problems.

Keywords: *academic model; training of engineers; competences*

USO DE DISPOSITIVOS ROBÓTICOS LEGO MINDSTORMS PARA POTENCIAR EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO DE LOS ESTUDIANTES QUE INGRESAN A LOS CURSOS DE MATEMÁTICAS DE LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA

Euclides Murcia Londoño, Juan Carlos Henao López, Jorge Enrique Herrera Arroyave
 Universidad Católica de Pereira
 Pereira, Colombia

Resumen

Partiendo del hecho de que la enseñanza de las matemáticas se ha convertido en la actualidad en un verdadero reto tanto para estudiantes como para docentes, se ha llevado a cabo el diseño de una propuesta metodológica apoyada en dispositivos Robóticos Lego Mindstorms que pretende cerrar la brecha entre el pensamiento lógico y el pensamiento matemático de los estudiantes, buscando como objetivo principal fortalecer este último, no obstante se ha identificado mediante otras investigaciones desarrolladas al interior de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Católica de Pereira que existe una brecha marcada entre el pensamiento lógico y matemático. De la misma manera, la metodología se orienta a fortalecer específicamente el pensamiento numérico, variacional, métrico, aleatorio y geométrico de los estudiantes que ingresan a los cursos de matemáticas. Así mismo el enfoque investigativo, responde a un modelo cuantitativo usando un diseño experimental, en el cual se trabaja con un grupo experimental y otro de control, donde se definen las respectivas variables dependientes e independientes, realizando un control de variables y contrastando resultados, por lo que se debe aclarar que se realizará de igual manera la aleatorización de los datos.

Se trabajará con un pre-test, un desarrollo en ambos grupos y finalmente se llega al post-test con el cual se realiza el contraste mediante una diferencia de medias, el resultado final permitirá aceptar o rechazar la hipótesis que se formula alrededor de si la estrategia metodológica implementada mediante el uso de dispositivos Robóticos Lego Mindstorms supera la metodología tradicional en la forma de enseñar matemáticas a los estudiantes.

Palabras clave: dispositivos robóticos Lego Mind Storms; enseñanza y aprendizaje; pensamiento lógico y pensamiento matemático

Abstract

The teaching of mathematics has become a real challenge for students as well as for teachers, a methodology based on Lego Mindstorms robotic devices is proposed to bridge the gap between logical thinking and mathematical thinking of students. The methodology is oriented to strengthen the numerical, variational, metric, random and geometric thinking of the students. The research approach responds to a quantitative model, which works with an experimental group and a control group, where dependent and independent variables are defined, controlling variables and contrasting results, it should be clarified that data will be randomized. A pre-test is developed, until the post-test to make a comparison, the final result allows to accept or reject the hypothesis that is formulated if the methodological strategy through the use of Lego Mindstorms robotic devices surpasses the traditional methodology for to teach mathematics.

Keywords: robotic devices Lego Mind Storms; teaching and learning; logical thinking and mathematical thinking



1960

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE PARA UN CURSO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS DEL ÁREA DE INGENIERÍA

Eduardo Gómez Vásquez
Universidad Tecnológica de Bolívar
Cartagena, Colombia

Resumen

Los procesos de Enseñanza-Aprendizaje son tan complejos porque su elemento más sensible es el ser humano. El desarrollo de competencias dentro de un curso universitario de pregrado de ingeniería necesita tener en cuenta los diversos perfiles y formas de aprender de un alumno junto con la habilidad del docente de adaptar sus clases para que sea más asertivo y con sus estrategias producir acciones que permitan un aprendizaje significativo del alumno y del mismo docente en pos de la calidad en la academia. Aunque existan actualmente tendencias sobre la interacción en una clase presencial y fuera de ella, aún es considerado el profesor como un comunicador del conocimiento y por ende muy clásico ante el contexto moderno. En aras de convertir a nuestro alumno en un ciudadano global, ahora no es suficiente generar las llamadas competencias “hard” sino que es necesario involucrar las competencias “soft”, sin desequilibrar el objetivo principal de formarse como Ingeniero.

En la Universidad Tecnológica de Bolívar-UTB se ha desarrollado un trabajo interesante en asignaturas del currículo y la idea principal del artículo es mostrar lo desarrollado en la materia de circuitos eléctricos I dirigida por el docente Eduardo Gómez Vásquez.

El curso es presencial, corresponde al nivel 4 del currículo de las Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Mecatrónica, tiene un cupo promedio de 30 personas que reciben clases diarias de una hora, durante 4 días de la semana y tiene 3 créditos. Los alumnos tienen acceso a biblioteca, laboratorios, simuladores, otros docentes, monitores e Internet. En el syllabus de la materia se presentan los diversos temas, competencias, recursos educativos, actividades y fechas para ejecutarse dentro y fuera de clase.

Dentro de los resultados obtenidos, se ha logrado aumentar el nivel académico de los alumnos, que incluye al mismo profesor, ya que el esquema “necesita un docente actualizado y competitivo para su labor”. Se provee en un futuro próximo seguir incorporando estrategias y recursos para enriquecer el escenario educativo buscando que el alumno sea más consciente y valore su aprendizaje dentro del camino a convertirse en un profesional idóneo de ingeniería.

Palabras clave: estrategias educativas; interacción; competencias

Abstract

The processes of Teaching-Learning are so complex because their most sensitive element is the human being. The development of competences within a university undergraduate engineering course needs to take into account the diverse profiles and ways of learning of a student along with the ability of the teacher to adapt their classes to be more assertive and with their strategies to produce actions that allow A significant learning of the student and the same teacher in pursuit of quality in the academy. Although there are currently tendencies about interaction in a classroom and outside it, the teacher is still considered a communicator of knowledge and therefore very classic in the modern context. In order to make our

student a global citizen, it is not enough to generate the so-called “hard” competences, but it is necessary to involve “soft” competencies, without unbalancing the main objective of becoming an Engineer.

The Universidad Tecnológica de Bolívar-UTB has developed an interesting work in subjects of the curriculum and the main idea of the article is to show what has been developed in the field of electrical circuits I directed by the teacher Eduardo Gómez Vásquez.

The course is presential, corresponds to level 4 of the Electrical, Electronics and Mechatronics curriculum, has an average of 30 people who receive daily lessons of one hour, during 4 days of the week and has 3 credits. Students have access to libraries, laboratories, simulators, other teachers, monitors and the Internet. In the syllabus of the subject the different subjects, competitions, educational resources, activities and dates are presented to execute in and out of class.

Within the results obtained, it has been possible to increase the academic level of the students, which includes the same teacher, since the scheme “needs an updated and competitive teacher for their work”. It is provided in the near future to continue incorporating strategies and resources to enrich the educational scenario in order to make the student more aware and value their learning in the way to become a qualified professional of engineering.

Keywords: *educational strategies; interaction; competences*



1961

EL REDISEÑO CURRICULAR EN LA UNIVERSIDAD ECCI Y SU IMPACTO EN EL PROCESO DE REFORMA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Mabel Lilian Ríos Plazas, Alejandro Enrique Moreno Andrade, Julio Aníbal Moreno Galindo
Universidad ECCI
Bogotá, Colombia

Resumen

Este trabajo describe el proceso de evaluación que se viene ejecutando en la Universidad ECCI cuyo objetivo es desarrollar un análisis del contexto curricular institucional que sirva de soporte a la toma de decisiones en torno a los aspectos esenciales de su gestión. Se conceptualiza el modelo de evaluación utilizado, la metodología de investigación a seguir durante el proceso y se describen los resultados obtenidos a lo largo de la evaluación; el artículo finaliza con la descripción de los retos futuros que este análisis plantea a la facultad de ingenierías de la Universidad ECCI y la descripción de los aprendizajes que de ello se derivan.

Abstract

This work describes the evaluation process carried out at ECCI University whose main objective is to develop a context analysis of institutional curriculum that supports the decision - making process around functioning of key aspects. The evaluation model and research methodology is conceptualized and the results obtained are described below. The paper concludes with the description of future challenges and the learning expected for engineering faculty of ECCI University.



1968

CONSTRUCCIÓN DE UN AMBIENTE ENRIQUECIDO PARA EL APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LA ROBÓTICA

Flor Ángela Bravo Sánchez, Martha Lucía Cano Morales, Jairo Alberto Hurtado Londoño
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, Colombia

Resumen

La robótica educativa ha mostrado un gran potencial en la educación en ingeniería. Los proyectos basados con robots permiten la generación de ambientes enriquecidos que soportan el aprendizaje activo y significativo de los estudiantes. Adicionalmente, promueven la adquisición de habilidades del siglo 21 tales como el trabajo en equipo, la comunicación y la creatividad.

Desde el año 2015, empezó a funcionar el Semillero de Robótica de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, Colombia. Este grupo se encuentra abierto a todos los estudiantes de la Universidad de cualquier semestre académico. Actualmente, cuenta con más de 40 estudiantes activos y tiene el acompañamiento de profesores del Departamento de Electrónica de la Facultad de Ingeniería. Los miembros del grupo han obtenido buenos resultados en competiciones de robótica a nivel nacional e internacional.

El semillero brinda a los estudiantes contextos para la construcción de conocimiento interdisciplinario y el desarrollo de habilidades y competencias. Contribuye a fortalecer valores en los estudiantes como la ética, el respeto, la equidad, y la confianza en sí mismos. Adicionalmente, los estudiantes adquieren roles y responsabilidades que promueven dinámicas de grupo positivas y la adecuada gestión del Semillero.

El presente artículo describe la evolución del grupo de robótica; posteriormente, detalla las principales características operativas de este grupo, como los roles de los estudiantes, el espacio de trabajo, el equipo disponible y el proceso de reclutamiento. Luego, se presentan cómo los proyectos desarrollados en el grupo fomentan el aprendizaje activo y colaborativo de los estudiantes. Finalmente, se mencionan las lecciones aprendidas y las conclusiones.

Palabras clave: semillero; robótica; aprendizaje activo; aprendizaje colaborativo

Abstract

Educational robotics has shown great potential in engineering education. Robot-based projects generate rich environments that promote active and meaningful student learning. Additionally, it fosters the acquisition of 21st-century skills such as teamwork, communication, and creativity.

Since 2015, the Student Group of Robotics of the Pontificia Universidad Javeriana in Bogotá, Colombia, has been operating. This group is open to all students of the University of any academic period.

Currently, it has more than 40 active students and four professors of the Department of Electronics. They have obtained great results in national and international robotics competition.

This group gives to students the chance to work in different contexts for building interdisciplinary knowledge and skills development. It helps to strengthen values in students such as ethics, respect, equity, and self-confidence. In

addition, students acquire roles and responsibilities that promote positive group dynamics and proper management of it.

This article describes the evolution of the robotics group. After that, it details the main operational features of this group, such as students' roles, workspace, available equipment, and recruitment process. Then, we present how the developed projects promote the active and collaborative learning of the students. Finally, lessons learned and conclusions are mentioned.

Keywords: *robotics group; robotics; active learning; collaborative learning*

INTERNET DE LAS COSAS, LA PRÓXIMA EVOLUCIÓN DE INTERNET, UNA OPORTUNIDAD PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE COLOMBIA EN LA REGIÓN

Manuel R. Pérez
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, Colombia

Resumen

En la última década, los grandes avances en áreas de la electrónica, las comunicaciones y la información han permitido la innovación de nuevas tecnologías que han sido de gran impacto en diferentes aspectos sociales, económicos y ambientales de la población mundial. Estas nuevas tecnologías han marcado paradigmas que han cambiado el comportamiento y la forma de pensar de las personas, así como las tendencias del mercado mundial. Según la UIT, los sistemas de comunicación inalámbricos, los dispositivos móviles y los servicios de ubicuidad enmarcan dos dimensiones de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), que son la comunicación del usuario: (i) en todo INSTANTE, y (ii) en cualquier LUGAR. Sin embargo, el rol que juegan hoy en día los dispositivos no se limita sólo al hecho de conectar a las personas a Internet, sino que trasciende más allá vislumbrado la oportunidad de interconectar el mundo físico con el mundo virtual. Este concepto representa para los diferentes autores en literatura un punto en el tiempo de convergencia tecnológica de las TIC que enmarca un nuevo paradigma emergente de cambio y punto de inflexión en la historia llamado el Internet de las Cosas (IoT). Este artículo propone un programa de formación en Internet de las Cosas (IoT) para estudiantes de Ingeniería Colombianos. El programa fue concebido en una alianza entre Intel y la Pontificia Universidad Javeriana buscando la implementación de buenas prácticas internacionales en el contexto colombiano, que permitiera crear metodologías propias y desarrollar talento humano en I+D+i. El programa se enfocó en las temáticas que enmarcan el Internet de las Cosas (IoT) como lo son Sensores, Sistemas Embebidos y Redes de Comunicación. El trabajo presentado presenta una breve revisión del estado actual de programas de formación en IoT en otros países, describe la estructura de los módulos del programa, así como los proyectos innovadores creados por los estudiantes presentados durante el programa.

Palabras clave: internet de las cosas (IoT); enseñanza en ingeniería; programa de formación

Abstract

In the last decade, great advances in the electronics, communications and information areas have allowed the innovation of new technologies that have had a great impact on different social, economic and environmental aspects of the world population. These new technologies have set paradigms that have changed people's behavior and thinking, as well as global market trends. According to the UIT, wireless communication systems, mobile devices and ubiquity services frame two dimensions of information and communication technologies (ICT), which are the communication of the user: (i) in every INSTANT, and (ii) in any PLACE. However the role that devices play today is not limited only to connecting people to the Internet, but transcends beyond giving the opportunity to interconnect the physical world with the virtual world. This concept represents for the different authors in literature a point in time of technological convergence of ICT that frames a new emerging paradigm of change and inflection point in history called the Internet of Things (IoT). This article proposes a training program in Internet of Things (IoT) for Colombian students in Engineering. The conceiver program was created by the alliance between Intel and the Pontificia Universidad Javeriana looking for the implementation of good international

practices in the Colombian context, which allows to create own methodologies and to develop human talent in R&D&I, The program focused on the framework of the Internet of Things (IoT) covering topics on Sensors, Embedded Systems and Communication Networks. The present work presents a brief review of the current state of IoT training programs in other countries and describes the structure of the program modules of the program.

Keywords: internet of things (IoT); engineering education; training program

ABP ORIENTADO A LA FORMACIÓN DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DESDE LAS CIENCIAS BÁSICAS

Hernando E. Leyton Vásquez, Alejandro Casallas Lagos
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Bogotá, Colombia

Diana S. Velásquez Rojas
Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano
Bogotá, Colombia

Resumen

Los requerimientos actuales respecto a la formación de estudiantes de ingeniería se enmarcan en el fortalecimiento de capacidades para hacer inferencias, manejar adecuadamente fuentes de información y aplicar el conocimiento para la resolución de problemas en diferentes escenarios, las cuales son fundamentales para el desarrollo de habilidades científicas y generan el interrogante de *¿Cómo a partir de las asignaturas de ciencias básicas es posible aportar a su desarrollo?* Con esto se abre un campo de estudio respecto a cómo diseñar actividades que posibiliten desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de ingeniería, y qué tipo de evaluación evidencia su desarrollo. Este estudio presenta los resultados obtenidos de la aplicación de unos instrumentos didácticos que buscaban identificar cambios en los procesos de aprendizaje de los estudiantes en contextos que involucran sistemas dinámicos, en particular, el de Movimiento Armónico Simple, a partir del enfoque del Aprendizaje Basado en Problemas con componentes de tipo metacognitivo y cognitivo, orientados al desarrollo de habilidades científicas y el manejo de información. Dichos resultados fueron: la creación de estrategias concretas de enseñanza, el diseño de actividades que desarrollaran las habilidades mencionadas, un instrumento para medir formativamente, y la determinación de factores que facilitan o dificultan la implementación de las estrategias. Esto presenta una opción, replicable en otras asignaturas, para reorientar los procesos de enseñanza hacia el aprendizaje y desarrollar competencias.

Palabras clave: aprendizaje basado en problemas; habilidades científicas; ingeniería

Abstract

This study shows how the implementation of experimental activities using learning based in problems provide an optimal framework in order to create teaching strategies for engineering students orientated to the creation of scientific skills. In particular we present a set of activities in classical mechanics and differential equations as examples.

Keywords: *problem-based learning; scientific skills; engineering*



HABILIDADES BÁSICAS EN MATEMÁTICAS Y MOTIVACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DE INGENIEROS

Frey Rodríguez Pérez, Fernando Combariza Huérfano, Marco Antonio Ramírez Porras
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Bogotá, Colombia

Resumen

El Departamento de Ciencias Básicas de la Facultad de Ingeniería de la UNIMINUTO SP preocupado por los niveles de pérdida y abandono la asignatura de precálculo viene implementando estrategias para el fortalecimiento de las habilidades básicas en matemáticas y de motivación desde el marco de la autorregulación. El proyecto se ha desarrollado bajo el enfoque investigativo praxeológico en el cual el docente aprehende desde su experiencia para formalizar desde ella una metodología siguiendo cuatro fases: ver, juzgar, actuar y devolución creativa. Los aprendizajes de los estudiantes vistos desde las habilidades se han evaluado a través de una prueba diagnóstica que se aplica al inicio de primer semestre a toda la población y al cierre de éste a una muestra representativa, y la incidencia de lo motivacional se evalúa con encuestas aplicadas a la misma muestra. La estrategia pedagógica implementada en el semestre 2017-1 fue el resultado del impacto positivo logrado con las implementadas ya que entre el 2015 y el 2017 el índice de reprobación disminuyó en un 10% y el abandono en un 16%, además se logró identificar las mayores dificultades de los estudiantes al inicio de su formación en ingeniería son: estimación, generalizar patrones, visualizar, interpretar gráficas y orientación espacial.

Palabras clave: matemáticas; deserción; habilidades y motivación

Abstract

The Department of Basic Sciences of the Faculty of Engineering of UNIMINUTO SP concerned about the academic loss and dropout of the first course in mathematics has been implementing strategies for the strengthening of basic skills in mathematics and motivation from the theory of self-regulation. The project has developed under the praxeological research approach where the teacher apprehends from his experience to formalize it a methodology following four phases: seeing, judging, acting and creative return. The transformations at the skill level have been evaluated through a diagnostic test that is applied at the beginning of the first semester to the entire population and the closure of this to a representative sample and the incidence from the motivational is evaluated with surveys applied to its sample. The strategy implemented in the semester 2017-1 was the result of the positive impact achieved with those implemented partially since 2015-2. Between 2015 and 2017, the failure rate has decreased by 10% and the abandonment rate of 16%. Also, it was possible to identify that the greatest difficulties of the students at the beginning of their engineering training occur in estimation, generalize patterns, Visualize, interpret graphs and spatial orientation.

Keywords: mathematics; dropout; skills and motivation



1980

LA VIDA DESPUÉS DE LA ACREDITACIÓN INTERNACIONAL

Angélica Burbano, Juliana Jaramillo, Álvaro Pachón, Lina M. Quintero,
Gonzalo Ulloa, Norha M. Villegas
Universidad Icesi
Cali, Colombia

Resumen

Este artículo presenta detalles del proceso de mejoramiento continuo diseñado e implementado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Icesi, en el marco del proceso de acreditación ABET de sus programas de pregrado: Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Industrial e Ingeniería Telemática. El proceso implementado fue objeto de muy buenos comentarios por parte de los pares evaluadores y ha demostrado ser sostenible luego de un año de estar operando después de la visita de evaluación. Este artículo también presenta estrategias implementadas para lograr el compromiso de los profesores con el proceso de mejoramiento, y para asegurar un proceso de mejoramiento continuo efectivo y sostenible.

Palabras clave: acreditación ABET; mejoramiento continuo; assessment; calidad en educación en ingeniería

Abstract

This paper presents details on the continuous improvement process that was designed and implemented by the School of Engineering of Universidad Icesi, in the context of the ABET accreditation process for its undergraduate engineering programs: Software Systems Engineering, Industrial Engineering and Telecommunications Engineering. The implemented process was positively evaluated by program evaluators and has proven its sustainability after one year of being in place, since the evaluation visit. This paper also presents strategies that have been implemented to assure the commitment of faculty members with the process, as well as to guarantee a sustainable and effective continuous improvement process.

Keywords: ABET accreditation; continuous improvement; assessment; quality in engineering education



DISEÑO DE LÚDICA PARA EL APRENDIZAJE DEL SISTEMA DE COSTEO POR ÓRDENES DE PRODUCCIÓN BASADO EN EL APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

Jorge Daniel Pico Calderón, Nelson Vladimir Yepes, Andrés Felipe Caro, Braian Silva Urrego, David Santiago Leguizamón
Universitaria Agustiniiana
Bogotá, Colombia

Resumen

El artículo de investigación expresa la necesidad de fortalecer el aprendizaje de costos de producción dada la importancia de su aplicación en el ámbito profesional para los estudiantes de Ingeniería Industrial. Se aplican herramientas pedagógicas como el aprendizaje por competencias, el aprendizaje constructivista, además de la investigación basada en el diseño, validando la lúdica como metodología de enseñanza efectiva para reforzar la estructura conceptual acerca del proceso productivo, para ello, se propone una lúdica de sistema de costos por órdenes de producción mediante la simulación de procesos, que tenga como finalidad mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje del estudiante de Ingeniería Industrial y poder determinar los niveles de competencia tales como el trabajo en equipo, manejo de formatos de costos, importancia del manejo de los costos en una organización, reforzados por medio de una rúbrica de evaluación determinando la efectividad de esta misma.

Palabras clave: aprendizaje por competencias, costos de producción, investigación basada en el diseño

Abstract

The research article expresses the need to strengthen the learning of production costs given the importance of its application in the professional field for students of Industrial Engineering. Pedagogical tools such as competency learning, constructivist learning, as well as design-based research, are validated as an effective teaching methodology to reinforce the conceptual structure of the production process. To this end, a playful system is proposed Of costs by production orders through the simulation of processes, whose purpose is to improve the teaching - learning process of the Industrial Engineering student and to be able to determine the levels of competence such as teamwork, cost format management, importance of Management of costs in an organization, reinforced by means of a rubric of evaluation determining the effectiveness of this same one.

Keywords: *Competence-based learning, production costs, design-based research*

MEJORA CURRICULAR A PARTIR DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO INTEGRADOR: LECCIONES APRENDIDAS

Álvaro Pachón, Lina M. Quintero
 Universidad Icesi
 Cali, Colombia

Resumen

En un currículo definido por competencias, la evaluación realizada a los estudiantes buscando evidenciar su logro, se convierte en un interesante reto. Para abordarlo, se propone la inclusión de una asignatura que los exponga a una experiencia en la cual pongan en práctica los conocimientos y las habilidades adquiridas, que los motive a utilizar y aplicar los principios y herramientas de la Ingeniería, que propicie el trabajo en equipo y que los invite a utilizar su capacidad crítica para resolver los retos que supone planificar, diseñar e implementar una solución.

El diseño de la evaluación para este tipo de asignaturas, plantea enormes e interesantes desafíos. No solamente en términos de la identificación de los componentes que permiten valorar el conocimiento y las habilidades adquiridas, sino también en términos del diseño y de la aplicación del instrumento utilizado para efectuar dicha valoración. Posteriormente, y no menos importante, la interpretación de los resultados obtenidos debe permitir formular un plan de mejora cuyas actividades pueden trascender al currículo de múltiples formas.

En este trabajo, los autores presentan su experiencia en un proyecto integrador en el programa de Ingeniería Telemática en la Universidad Icesi, en Cali, Colombia. El objetivo principal es compartir las lecciones aprendidas durante el proceso para permitir su aprovechamiento y materialización.

Palabras clave: currículo definido por competencias; mejoramiento continuo; calidad en educación en ingeniería

Abstract

In a competence-based curriculum, the student evaluation becomes an interesting challenge. In order to evaluate their level of achievement, it is proposed to expose them to a subject in which they put into practice the knowledge and skills acquired. This scenario motivates the students to use and apply the principles and tools of engineering, encourage teamwork and invite them to use critical thinking to solve the challenges of planning, designing and implementing a solution.

The design of the evaluation invites to overcome challenges not only in terms of the components identification that allows the assessment of knowledge and skills acquired, but also in terms of the design and application of the instrument to make such assessment. Finally, the interpretation of the results should allow the improvement plan evaluation, whose activities can transcend the curriculum in multiple ways.

In this paper, the authors present their experience in the Telematics Engineering capstone project at Icesi University in Cali, Colombia. The main objective is to share the lessons learned during the process to allow its implementation and materialization.

Keywords: *competence-based curriculum; improvement actions implementation; continuous improvement; quality in engineering education*



HACIA UN ENFOQUE BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE UTILIZANDO INVESTIGACIÓN-ACCIÓN

Jhon Fredy Niño Manrique, Raquel Anaya Hernández
Corporación Universitaria Adventista
Medellín, Colombia

Resumen

Este trabajo muestra el esfuerzo conjunto de docentes, profesionales de la industria e investigadores para hacer una reforma curricular en un programa de ingeniería de sistemas, específicamente en el área disciplinar de la ingeniería de software, utilizando el enfoque de investigación acción. Entre los resultados obtenidos a la fecha se pueden destacar: La definición de una mapa de competencias profesionales del área de ingeniería de software (IS), estructurado en competencias de primero y segundo nivel; la identificación de las asignaturas centrales que contribuyen al desarrollo de las competencias y la identificación del nivel de transversalidad de éstas, lo cual fue definido en un trabajo conjunto con los docentes del área de IS; se realizó la caracterización de proyectos de aula, como la estrategia pedagógica central del área de IS. El trabajo más representativo de intervención en este primer ciclo de la investigación se realizó en el curso de Ingeniería de Software en donde se trabajó con el docente de la asignatura para declarar de manera explícita las competencias de tercer nivel, caracterizar el proyecto del curso y enfatizar las actividades de aprendizaje que se desarrollan a lo largo del curso.

Palabras clave: enseñanza de la ingeniería de software; enfoque basado en competencias; investigación-acción

Abstract

This work shows the joint effort of teachers, industry professionals and researchers to make a curricular reform in a system engineering program, specifically in the disciplinary area of software engineering, using the action research approach. Among the results obtained to date we can remark: the definition of a map of professional skills in the area of software engineering (IS), structured in first and second level skills; The identification of the central subjects that contribute to the development of the skills and the identification of the level of transversality of these, which was defined in a joint work with the teachers of the IS area; The characterization of classroom projects was carried out, such as the central pedagogical strategy of the IS area. The most representative work of intervention in this first cycle of the research was carried out in the Software Engineering course where the work was carried out with the teacher of the subject in order to declare explicitly the third level skills, characterize the project of the course and to emphasize the learning activities that are developed throughout the course.

Keywords: teaching software engineering; skill-based approach; action- research

DESAFÍOS Y TENDENCIAS DE LA PROGRAMACIÓN DE ROBOTS EN EL CONTEXTO EDUCATIVO

Flor Ángela Bravo Sánchez, Alejandra María González Correal, Enrique González Guerrero
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, Colombia

Resumen

La robótica en la educación ha mostrado un gran potencial como herramienta de enseñanza y aprendizaje en todos los niveles educativos; desde preescolar hasta el nivel universitario. El uso de robots en el aula de clase permite la generación de ambientes de aprendizaje activos y colaborativos donde los estudiantes pueden construir nuevo conocimiento, desarrollar habilidades y competencias del siglo XXI, y mejorar su experiencia de su proceso de aprendizaje. Este uso de la robótica se conoce a menudo con el término de robótica educativa.

Generalmente una actividad de robótica educativa involucra la programación de robots. Este tipo de actividades crea contextos para que los estudiantes, a través de la programación de robots, experimenten y den solución a problemas de la vida real. Los robots le ofrecen al estudiante una realimentación instantánea que los lleva a preguntarse e indagar sobre cómo resolver los problemas que enfrentan con el control de los robots. Esto permite que los estudiantes sean protagonistas de su propio proceso de aprendizaje y alcancen sus objetivos de aprendizaje.

Sin embargo, la programación de robots también se ha convertido en uno de los principales obstáculos en la introducción de la robótica en la educación formal. Programar un robot puede resultar un desafío para estudiantes y profesores no programadores y sin conocimientos de conceptos como sensores, motores, entradas analógicas y digitales, entre otros.

El presente artículo ofrece una corta introducción a la programación de robots y a su potencial como herramienta de enseñanza y aprendizaje. Posteriormente, se presenta una revisión de las estrategias de programación de robots y de las existentes herramientas para programar robots. Luego, se discute los desafíos y tendencias de la programación con robots en el ámbito educativo. Finalmente, se presentan las conclusiones.

Palabras clave: robótica educativa; programación de robots; software de programación

Abstract

Robotics in education has shown great potential as a teaching and learning tool at all educational levels; from preschool to university level. The use of robots in the classroom allows the generation of active and collaborative learning environments that support knowledge building, develop 21st-century skills and competencies, and enhance the students' learning experience. This use of robotics is often referred to as educational robotics.

Usually, a robot-based activity involves the programming of robots. This type of activities creates contexts that enable students to experiment and solve real-life problems through robot programming. Robots provide the student with instant feedback that leads them to wonder and inquire about how to solve the problems they face with robot control. It allows students to be protagonists of their own learning process and achieve meaningful learning.

However, robot programming has also become one of the main obstacles in the integration of educational robotics into the formal education. Programming a robot could be a challenge for students and teachers without programming skills and prior knowledge of engineering concepts such as sensors, motors, analog and digital inputs, among others.

This article offers a brief introduction to robot programming and its potential as a teaching and learning tool. After that, a review of robot programming strategies and the existing robot programming environments are presented. Then, we discuss the challenges and trends of programming with robots in the educational field. Finally, the conclusions are presented.

Keywords: *educational robotics; robot programming; robot programming software*

FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN EN ACCIÓN: ARTICULACIÓN MULTINIVEL DE ESPACIOS DE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS DE INNOVACIÓN EN PREGRADO

Luisa Fernanda Payán, María Catalina Ramírez, José Tiberio Hernández
 Universidad de los Andes
 Bogotá, Colombia

Resumen

Las competencias del ingeniero actual y del futuro cercano, en cuanto a comunicación, trabajo en equipo, trabajo por proyectos y estimación del impacto de las soluciones de ingeniería, están en el frente de las preocupaciones de las escuelas de ingeniería, tanto en pregrado como en posgrado. Los espacios de aprendizaje activo basados en proyectos desde etapas tempranas de la formación, la colaboración con actores externos a la academia (empresarios, emprendedores y exalumnos) y la exposición de los proyectos de estudiantes en formación a la crítica externa, se han venido fortaleciendo en los currículos de pregrado y en algunos de posgrado.

En este artículo se presenta el diseño y ejecución de un espacio de integración de las actividades de formación para la innovación en ingeniería: *la Semana de la innovación con impacto*. Durante 30 horas a lo largo de la última semana del semestre académico, estudiantes, profesores y egresados se articulan para compartir aprendizajes de proyectos de innovación que se han adelantado durante el semestre. Tanto las actividades de formación como los espacios académicos están relacionados con tres de las once Habilidades y competencias ABET: Trabajo en equipos multidisciplinarios (D), Comunicación efectiva (G), y entendimiento del impacto de las soluciones de ingeniería (H). Los espacios académicos que se articulan para medir las anteriores metas son: 1) LaMuestra: 125 proyectos de innovación de mitad de carrera, 2) ElEncuentro entre empresarios y estudiantes innovadores, 3) ExpoAndes: 130 proyectos de innovación de primer semestre, 4) Proyectos de Innovación Social con Tecnología de egresados y estudiantes, 5) Tour de la Innovación por los laboratorios y semilleros de ingeniería, dirigido a empresarios y 6) Experiencia Coworking (egresados y estudiantes): interacción entre estudiantes con proyectos destacados y emprendedores con experiencia.

Palabras clave: aprendizaje basado en proyectos; formación para la innovación; ABET

Abstract

The skills of the contemporary and the near-future engineer regarding communication, teamwork, work by projects and estimating the impact of engineering solutions are at the forefront of engineering schools concerns, both for bachelor and master degree levels. Active learning spaces based on projects from the early stages of training, collaboration with actors outside the academy (entrepreneurs and alumni) and the exposure of students' projects to external criticism have been strengthened in undergraduate curricula and some graduated courses.

This paper presents the design and development of a space for the integration of training activities for engineering innovation: the Innovation with Impact Week. During the last week of the academic semester, 30 hours are given for students, professors and alumni to share the learnings about some innovation projects that have been developed during the semester. Both the academic training activities and spaces are related to three of the eleven ABET's student's outcomes: Multidisciplinary Teamwork (D), Effective Communication (G), and Understanding the Impact of Engineering Solutions (H). The academic

spaces related with the those outcomes are: 1) LaMuestra: 125 mid-career innovation projects, 2) ElEncuentro: a meeting of some entrepreneurs with Innovative Students, 3) ExpoAndes: 130 first-semester innovation projects, 4) Social Innovation with Technology projects of alumni and students, 5) an Innovation Tour for entrepreneurs through some laboratories and engineering research groups and 6) Coworking experience (alumni and students): interaction between students with outstanding projects and entrepreneurs with experience.

Keywords: *project-based learning; training for innovation; ABET*

PROCESOS DE ACREDITACIÓN INTERNACIONAL: UN CAMINO AL MEJORAMIENTO CONTINUO DE PROGRAMAS DE INGENIERÍA EN COLOMBIA

Juan Carlos Cuéllar Q., Gabby G. Gómez G.
 Universidad Icesi
 Cali, Colombia

Resumen

Varios programas de Ingeniería en Colombia han empezado procesos de acreditación internacional con el fin de ser más competitivos a nivel global. Estos procesos de acreditación permiten establecer mecanismos de mejoramiento continuo al interior de los programas, pero de una manera planificada en la cual se puede hacer seguimiento y monitoreo a diferentes actividades.

Una de esas actividades y la más fundamental, es el monitoreo y verificación del progreso en el desarrollo de competencias disciplinares y transversales de los estudiantes a través de todo el currículo. Todo lo anterior basándose en una alineación curricular adecuada, que permita hacer el seguimiento a dichas competencias. Adicionalmente sumado a lo anterior, los docentes deben empezar procesos de capacitación, ya que la evaluación, en lo referente a recolección de información y su posterior análisis cambia sustancialmente.

El programa de Ingeniería Telemática de la Universidad Icesi está en proceso de obtener la acreditación internacional ABET y el esfuerzo combinado de los profesores del programa y otros miembros de la universidad, han permitido generar los planes de acción para llevar a cabo este proceso de acreditación. Con base en lo anterior, el objetivo de este artículo es describir brevemente el proceso que se llevó a cabo, compartir experiencias y lecciones aprendidas, con el fin de motivar a que más programas inicien estos procesos de acreditación, y lograr que nuestros programas de ingeniería y futuros ingenieros sean más competitivos a nivel internacional.

Palabras clave: acreditación; ABET; ingeniería telemática

Abstract

Several engineering programs in Colombia have started international accreditation processes in order to be more competitive globally. These accreditation processes allow the establishment of continuous improvement mechanisms within the programs, but in a planned way in which different activities can be monitored and monitored. One of these activities, and the most fundamental one, is the monitoring and verification of progress in the development of students' disciplinary and transverse competences throughout the curriculum. All the above based on an adequate curricular alignment, that allows to follow the said competences. Additionally, in addition to the above, teachers must begin training processes, since the evaluation, in terms of information collection and subsequent analysis, changes substantially.

The Telematics Engineering program at Icesi University is in the process of obtaining the international ABET accreditation and the combined effort of the program's professors and other members of the university have allowed the creation of action plans to carry out this accreditation process. Based on the above, the objective of this article is to briefly describe the process that was carried out, to share experiences and lessons learned, in order to motivate more programs to start these accreditation processes, and to make our engineering programs And future engineers to be more competitive internationally.

Keywords: accreditation; ABET; telecommunications engineering



PROYECTO 20/20

Nayives Xilena Trujillo Núñez, Jorge Enrique Mazonett Flórez
Universidad Cooperativa de Colombia
Santa Marta, Colombia

Resumen

El Instituto Colombiano de Educación Superior (ICFES), evalúa a todos los estudiantes en diferentes momentos de su proceso de formación (SABER 9, SABER11 y SABER PRO) y entrega a las Instituciones los resultados correspondientes de dichas evaluaciones.

Teniendo en cuenta que 20/20 se trata de una medida de agudeza visual; con el Proyecto 20/20 esperamos contar con una herramienta, que nos sirva de apoyo para identificar, del cómo podemos percibir la calidad de los resultados de las Pruebas SABER PRO que presenten los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Santa Marta a partir de su fecha de aplicación, resultamos que esperamos estén dentro del promedio de las mejores universidades del país.

En ese orden de ideas, la Facultad de Ingeniería dentro del marco del Proyecto Pruebas 20/20, plantea procesos pedagógicos para mejorar en sus estudiantes las competencias lectoras y el pensamiento cuantitativo, al mismo tiempo que permita crear en ellos conciencia sobre la importancia de la lectura y la escritura en su formación, como también el desarrollo del pensamiento matemático como herramienta fundamental para alcanzar el éxito y la excelencia en su vida profesional.

Palabras clave: competencias; pensamiento; pruebas

Abstract

The Colombian Institute of Higher Education (ICFES) evaluates all students at different stages of their training process (KNOW 9, KNOW11 and KNOW PRO) and submits the corresponding results of these assessments to the Institutions.

Taking into account that 20/20 is a measure of visual acuity; With Project 20/20 we hope to have a tool that will help us to identify how we can perceive the quality of the SABER PRO Test results presented by the students of the Faculty of Engineering of the Cooperative University of Colombia, Santa Marta headquarters from its date of application, we are expected to be within the average of the best universities in the country.

In this context, the Faculty of Engineering, within the framework of Project 20/20 Tests, proposes pedagogical processes to improve the students' reading skills and quantitative thinking, while at the same time creating awareness in them about the importance of Reading and writing in their training, as well as the development of mathematical thinking as a fundamental tool to achieve success and excellence in their professional life.

Keywords: *competencies; thought; tests*

CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTILOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA LÍNEA DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE

Jimmy Gilberto Dávila Velez
Universidad Autónoma de Occidente
Cali, Colombia

Resumen

En este artículo se presentan los principales resultados del trabajo realizado por (Ortiz Soto & Medina Figueroa, 2017) y del cual el autor actuó como orientador. En él, se caracterizan los estilos de aprendizaje de los estudiantes y los estilos de enseñanza de los profesores, de la línea de administración de operaciones del programa académico de Ingeniería Industrial de la Universidad Autónoma de Occidente. Para su desarrollo, se realizó una revisión literaria respecto a los estilos de enseñanza y aprendizaje, centrados en educación superior para el área de la ingeniería y se identificaron las propuestas más adecuadas para los objetivos propuestos. Se evaluaron los estilos de aprendizaje en una muestra estratificada de estudiantes, y los estilos de enseñanza en la población de profesores. El análisis de los resultados se realizó de forma cuantitativa, y cualitativa por medio de la aplicación de un baremo y un focus group.

Los principales resultados obtenidos reflejan que el estilo de aprendizaje predominante fue el reflexivo y que el de enseñanza fue el funcional, con lo que se logró identificar una brecha que permitirá el planteamiento de estrategias didácticas de enseñanza de los profesores hacia un estilo de enseñanza formal que es el que teóricamente mejor se alinea con el estilo predominante de aprendizaje identificado. Otro resultado de importancia que se obtuvo, fue que se identificó que de forma significativa existe dependencia del estilo de aprendizaje de la combinación de las variables edad-género y semestre-edad, lo que puede significar que entre mayor edad tenga el estudiante y vaya avanzando en el proceso de su carrera, el estilo de aprendizaje puede cambiar, lo que obliga a evaluar de forma continua durante el trascurso de la carrera el estilo de aprendizaje para lograr identificar estos cambios y poder ajustar la brecha con los estilos de enseñanza de los profesores y lograr mejores procesos de enseñanza – aprendizaje.

Palabras clave: estilos de aprendizaje, estilos de enseñanza, administración de operaciones

Abstract

This article presents the main results of the work carried out by (Ortiz Soto & Medina Figueroa, 2017) and of which the author acted as counselor. In the characterized the learning styles of the students and the teaching styles of teachers, the administration of operations of the academic program of Industrial Engineering at the University of the West. For its development, we conducted a literature review in relation to the learning and teaching styles, focusing on higher education for the area of engineering and identified the most suitable proposals for the proposed objectives. We have evaluated the learning styles in a stratified sample of students, and teaching styles in the population of teachers. The analysis of the results was made of qualitative and quantitative way, through the implementation of a baremo and a focus group.

The main results obtained reflect that the predominant learning style was reflective and the teaching was the functional, which managed to identify a gap that will allow the approach of instructional strategies for the teaching of teachers toward a formal teaching style that is the theoretically best aligns with the predominant style of learning identified. Another result

of importance that was obtained, was that it was identified that significantly there is dependence of the learning style of the combination of the variables of age-gender and semester-age, concluding that the higher the student's age and go forward in the process of his career, learning style may change. What must be evaluated continuously during the course of the career the style of learning to identify these changes and be able to adjust the gap with the teaching styles of teachers and achieve better teaching-learning processes.

Keywords: *learning styles, styles of teaching, operations management*

DESARROLLO DE LA LÚDICA GINTEX “GERENCIA INTEGRAL CON INGENIERÍA INDUSTRIAL BASADA EN UN MODELO TEXTIL” COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA INTEGRAL DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL Y COMO MODELO BASE PARA LA APLICACIÓN DE NUEVAS METODOLOGÍAS ACTIVAS

Paula Milena Ríos González, Martha Carolina Lima Rivera, Erika Justine Cardona Parra
 Universidad Católica de Pereira
 Pereira, Colombia

Resumen

GINTEX es una metodología activa que parte de la idea básica de una fábrica de camisas desarrollado anteriormente en otros proyectos, pero que reestructura por completo su desarrollo como lúdica hasta llegar a ser una gran fábrica textil en la que se le permite a los participantes tener una alta cercanía con las características reales de una empresa de este sector, experimentando desde roles gerenciales y administrativos, hasta roles del área operativa, para finalmente, a través de un software de costeo y producción, comparar el rendimiento económico de cada una de las empresas en competencia y concluir acerca de la operación de las mismas.

GINTEX se desarrolla en dos escenarios básicos que representan inicialmente a la fábrica textil empírica en la que no hay intervención alguna de la ingeniería y por ende se generan grandes desperdicios de materia prima, cuellos de botella, entre otros y, posteriormente, se presenta una reestructuración de dicha fábrica textil introduciendo nueva tecnología y herramientas de la Ingeniería Industrial para optimizar y estandarizar los procesos desarrollados. Finalmente, mediante el uso de una matriz financiera que se aplica al final del periodo de producción en la lúdica y que detalla los Costos de Producción, Capacidad Real e Instalada, Punto de Equilibrio, Estado de Resultados, entre otros, de ambas empresas se determina el rendimiento de las mismas y cuál de las dos es más rentable y sostenible.

GINTEX es ideal para tratar temas como trabajo en equipo, Negociación, Liderazgo, Mejora Continua, Gestión y Control total de la Calidad, Lean Manufacturing, Ordenes de Producción, Capacidad Real e Instalada, Punto de Equilibrio, Sistemas de Costeo, Estado de Resultados, Control de Inventarios, entre otros; además permite generar dentro de la organización una mentalidad de cambio, logrando de esta manera que los participantes se percaten de la importancia del proceso que están llevando a cabo y finalmente puedan llegar a tomar decisiones acertadas para la optimización del proceso.

En conclusión, más que una lúdica, GINTEX es un modelo a seguir para crear nuevas metodologías activas enfocadas a suplir las necesidades puntuales que se dan en el proceso enseñanza-aprendizaje de la ingeniería.

Palabras clave: fábrica textil; sistemas de producción; metodologías activas

Abstract

GINTEX is an active methodology that starts from the basic idea of a shirt factory developed previously in other projects, but that completely restructures its development like playful until becoming a great textile factory in which the participants are allowed to have a High proximity to the real characteristics of a company in this sector, from managerial and administrative roles, to operational area roles, and finally, through costing and production software, to compare the economic performance of each of the companies in competence and conclude about the operation of the same.

GINTEX is developed in two basic scenarios that initially represent the textile empirical factory in which there is no intervention of the engineering and therefore generates great waste of raw material, bottlenecks, among others and, later, a restructuring is presented ff this textile factory introducing new technology and tools of Industrial Engineering to optimize and standardize the processes developed. Finally, using a financial matrix that is applied at the end of the production period of the playful and that details Production Costs, Actual and Installed Capacity, Balance Point, Income Statement, among others, of both companies, is determined the performance of the same and which of the two is more profitable and sustainable.

GINTEX is ideal for dealing with issues such as teamwork, Negotiation, Leadership, Continuous Improvement, Total Quality Management and Control, Lean Manufacturing, Production Orders, Real and Installed Capacity, Balance Point, Costing Systems, Income Statement, Inventory Control, among others; In addition, it allows the generation of a change mentality within the organization, thus enabling participants to become aware of the importance of the process they are carrying out and finally they can make good decisions to optimize the process.

In conclusion, rather than a playful one, GINTEX is a model to be followed to create new active methodologies focused on meeting the specific needs that occur in the teaching-learning process of engineering.

Keywords: playful; textile factory; technology; production systems; active methodologies

LA FILOSOFÍA MAKER APLICADA AL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO EN INGENIERÍA FÍSICA

Jhon Jairo Realpe, Miguel Hugo Corchuelo
Universidad del Cauca
Popayán, Colombia

Resumen

En la búsqueda de alternativas para promover la innovación y el emprendimiento a través del aprendizaje activo, de tipo experiencial y situado, acompañado de la reflexión del estudiante de ingeniería sobre la incidencia de su trabajo en el contexto, se presenta la oportunidad el movimiento maker, como un referente para que el estudiante de Ingeniería Física pueda diseñar equipos para los laboratorios de física. Gracias en primer lugar, a la reflexión sobre las dificultades para la recopilación de información confiable y suficiente al ejecutar prácticas de laboratorio de física para programas de ingeniería; y en segundo lugar, al acceso al conocimiento tecnológico compartido acompañado con herramientas de fabricación digital, CAD, (Diseño asistido por computador) y prototipado rápido electrónico, se posibilitó la identificación y el desarrollo de tres iniciativas. Se presentan en este artículo los aprendizajes alcanzados durante el diseño de mejoramiento de las experiencias sobre: tiro semiparabólico, carril de aire y líneas equipotenciales. Inicia con la conformación de tres equipos de estudiantes, a quienes se les plantearon los desafíos. Continúa con la narración de las potencialidades y dificultades enfrentadas durante el desarrollo de los tres prototipos funcionales de bajo costo. Se concluye con la incidencia de la experiencia en el fortalecimiento de las habilidades en resolución de problemas, trabajo colaborativo y el diseño de productos en ingeniería.

Palabras clave: trabajo de laboratorio; movimiento maker; aprendizaje activo en ingeniería

Abstract

In the search for alternatives to promote innovation and entrepreneurship through active, experiential and situated learning, accompanied by the reflection of the engineering student on the incidence of their work in the context. The maker movement is presented as a reference for the student of Physics Engineering to design equipment for physics laboratories. Firstly through reflection on the difficulties in collecting reliable and sufficient information when executing laboratory practices in physics for engineering programs. Secondly access to shared technological knowledge accompanied by digital manufacturing tools, CAD (Computer Assisted Design) and rapid electronic prototyping, made it possible to identify and develop three initiatives. This article presents the learning results achieved during the design of improvement of the experiences: semi-parabolic movement, air track rail and equipotential lines. It begins with the formation of three teams of students, who were assigned the challenges. It continues with the narration of the potentialities and difficulties experienced in the development of the three functional prototypes of low cost. It concludes with the incidence of experience in strengthening skills in problem solving, collaborative work and engineering product design.

Keywords: laboratory work; maker movement; active learning in engineering



ECOESTACIÓN

Sandra Patricia Castillo Landínez, César Rodrigo Malaver Flor, Ricardo José Trullo Guerrero,
Julio Andrés Mosquera Bolaños, Ingrid Selene Torres Rojas, Julián Andrés Caicedo Muñoz
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca
Popayán, Colombia

Resumen

El proyecto ECOESTACIÓN nace con la intención de fusionar las Tecnologías de la Información y Comunicaciones TIC con estrategias pedagógicas para educar acerca del manejo adecuado de los Residuos No Peligrosos Aprovechables-RnPA. Se ha establecido que uno de los pasos críticos en el proceso de reciclaje es la separación en la fuente, porque es un procedimiento clave en la reutilización de materiales, sin embargo, en la mayoría de los hogares no existe la cultura de separación y clasificación de RnPA, siendo esta una problemática que se puede abordar desde las TIC y los procesos de aprendizaje.

Como parte de la solución a esta necesidad, se planteó el diseño y la construcción de la ECOESTACIÓN, una máquina que además de recolectar RnPA tales como latas de aluminio, botellas de vidrio y PET, permite aplicar una serie de estrategias pedagógicas según las características del usuario, quien recibe una recompensa al terminar la interacción; de esta forma se busca alcanzar el uso repetitivo del dispositivo y a través del voz a voz lograr mayor alcance de la estrategia.

En la implementación de la ECOESTACIÓN se combinó el diseño y la implementación del hardware y las TICs para entregar a los usuarios contenido pedagógico que ilustre el manejo adecuado de los RnPA, generando conciencia y cultura acerca de la importancia de separar en casa como paso inicial para el proceso de reciclaje de material reutilizable.

Palabras clave: estrategia pedagógica; maquinas recolectoras; reciclaje

Abstract

The ECOESTACION project has the intention to merge the communication and information technologies with pedagogic strategies for the education of non-hazardous usable waste management. It is a fact that a critical issue in the recycling process is the source separation because it is an essential procedure in the material reuse; however, in most homes, there is no culture for doing this; it is for this reason that technologies and pedagogic strategies are needed to promote this.

As a solution's part, the work team propose the design and the implementation of the ECOESTACION, a reverse vending machine which recollects non-hazardous usable wastes like PETS, CANS and glass bottles. ECOESTACION applies several age-related pedagogic strategies, and it rewards at the end of the interaction. This approach benefits the repetitive use and the promotion of the ECOESTACION.

ECOESTACION merge the hardware design and implementation with the communication and information technologies for the delivery of pedagogic content for the correct non-hazardous usable waste management. Also, it generates awareness and culture for the recycling process.

Keywords: reverse vending machine; pedagogic strategies; recycling

PROYECTO COMPLEMENTARIO UNIMINUTO – FACULTAD DE INGENIERÍA – TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA

Danny Fernando León Jaramillo
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Bogotá, Colombia

Resumen

El Proyecto Complementario es una iniciativa de enseñanza-aprendizaje promovido por la Facultad de Ingeniería UNIMINUTO desde el año 2014. Integra los aportes de la pedagogía, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), ambientes de aprendizaje, didáctica y praxeología perfilada desde la identidad de la comunidad UNIMINUTO dirigido a los estudiantes de primer y segundo semestre del programa Tecnología en Electrónica.

Al desarrollar un proyecto grupal en un ambiente de aprendizaje tecnológico, se busca fortalecer el proceso de formación de los estudiantes en competencias como: trabajo en equipo, comunicación oral y escrita, formulación de proyectos, espíritu investigativo, liderazgo, búsqueda y clasificación de información; permitiendo que los estudiantes visualicen un pensum articulado, donde los cursos de Electrónica Digital, Introducción a la Tecnología en Electrónica, Circuitos DC y Arquitectura de Computadores brinden las herramientas necesarias para plantear y desarrollar proyectos tecnológicos dentro de situaciones problema, con el objetivo de formar un profesional integral que sea competente con las necesidades del entorno laboral actual.

Recientemente el entorno universitario nacional afronta una problemática respecto a los altos índices de deserción; nuestra comunidad académica propende por el desarrollo de estrategias de trabajo que mitiguen esta situación. El proyecto complementario ha sido una herramienta asertiva para que los estudiantes culminen sus estudios de Tecnología en Electrónica. Esta afirmación se fundamenta en el estudio realizado a los estudiantes de primer año del cual se concluyó que el proyecto ha impactado positivamente, puesto que se ha convertido en una motivación adicional ya que los aprendizajes se ven reflejados en un prototipo funcional el cual es socializado a la comunidad académica en un evento institucional al término de cada semestre.

Esta experiencia ha sido enriquecedora para el equipo docente en cuanto a la consolidación de prácticas pedagógicas y didácticas, permitiendo a cada profesor proponer dinámicas de trabajo orientadas desde lineamientos establecidos por el programa y coordinados por un docente líder. De igual manera la evaluación ha sido un proceso que se ha venido consolidando de manera retroalimentada mediante la técnica de rúbricas que permiten evaluar de una manera más objetiva el progreso de las competencias de cada grupo de trabajo.

Palabras clave: proyecto complementario; aprendizaje basado en proyectos (ABP); praxeológica

Abstract

The Complementary Project is a teaching-learning initiative promoted by the UNIMINUTO faculty of Engineering since the year 2014. It integrates the contributions of pedagogy, project-based learning (ABP), learning environments, didactics and praxeology profiled from the identity of the community UNIMINUTO directed to the students of first and second semester of the program Technology in Electronics.

When developing a group project in a technological learning environment, it seeks to strengthen the students' training process in skills such as: teamwork, oral and written communication, project formulation, investigative spirit, leadership, search and classification of information; allowing the students to visualize an articulated pensum, where the courses of Digital Electronics, Introduction to Electronics Technology, DC Circuits and Computer Architecture provide the necessary tools to propose and develop technological projects within problem situations, with the aim of forming a Professional that is competent with the needs of the current working environment.

At the moment, the national university environment faces a problematic with respect to the high rates of desertion; our academic community favors the development of work strategies that mitigate this situation. The complementary project has been an assertive tool for students to complete their studies in Electronics Technology. This assertion is based on the study carried out to freshmen, which concluded that the project has had a positive impact, since it has become an additional motivation since the learning is reflected in a functional prototype which is socialized to the academic community in an institutional event at the end of each semester.

This experience has been enriching for the teaching team in terms of the consolidation of pedagogical and didactic practices, allowing each teacher to propose work dynamics oriented from guidelines established by the program and coordinated by a leading teacher. Similarly, evaluation has been a process that has been consolidated in a feedback way using the technique of rubrics that allow to evaluate in a more objective way the progress of the competencies of each working group.

Keywords: complementary project; project-based learning (PBL); praxeological

ESTRATEGIAS PARA LA INCORPORACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO CONSTRUCTIVISTA EN LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UFPSO

Torcoroma Velásquez Pérez, Gustavo Guerrero, Yesica María Pérez, Alba Luz Sánchez Perilla
 Universidad Francisco de Paula Santander
 Ocaña, Colombia

Resumen

La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña (UFPSO), en su proyecto educativo institucional actual plantea como enfoque pedagógico el Constructivismo Social, con enfoque dialógico-crítico; entendiendo el constructivismo como una teoría donde se generan ambientes que permiten interpretar la realidad, ubicadas en el contexto, con ambientes de aprendizaje de construcción del conocimiento. Al diagnosticar las “Estrategias pedagógicas en el aula de clase”, se ve una marcada diferencia en la opinión de estudiantes y docentes, en cuanto a la adopción de estrategias pedagógicas acordes con el modelo pedagógico. En lo relacionado al comparativo entre las estrategias pedagógicas vs el rendimiento académico, el estudio arrojó que los estudiantes tienen un promedio por debajo del promedio mínimo exigido; con esto se puede apreciar que las estrategias empleadas por los docentes no son las más adecuadas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Otro de los factores que afecta al programa de Ingeniería de Sistemas, es la deserción académica, según los indicadores de la institución, dentro de las ingenierías, el programa de Ingeniería de Sistemas, es el programa que mayor deserción refleja, esto se evidencia por cohorte y por periodo, datos preocupantes frente al proceso que está asumiendo la universidad con la política de acreditación de sus programas. Se realiza una investigación cualitativa para entender el fenómeno que ocurre en el programa, el alcance es descriptivo, como informantes claves se tienen expertos en la parte pedagógica para el desarrollo de las estrategias, y otro grupo de administrativos, docentes y estudiantes para validar las estrategias planteadas.

Palabras clave: estrategias pedagógicas; modelo pedagógico; ingeniería de sistemas

Abstract

The Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña (UFPSO), in its current institutional educational project uses as a pedagogical approach the Social Constructivism in a dialogical-critical model, understanding constructivism as a theory where some pedagogical environments are required in order to conceive and describe reality, located in context, with learning environments of knowledge construction. When diagnosing the “pedagogical strategies in the classroom”, there is a difference in the opinion of students and teachers, regarding the adoption of pedagogical strategies in accordance with the pedagogical model. Regarding the comparative between pedagogical strategies vs academic performance, the study showed that students have an average below the minimum required. As a consequence, it can be seen that the strategies employed by teachers are not the most reasonably for the teaching-learning process. Another factor that affects the program of Systems Engineering, is the academic desertion, according to the indicators of the institution; within the engineering, the program of Systems Engineering, is the program that more desertion reflects, this is evidenced by cohort and by period, data concerning the process that the university is assuming with the policy of accreditation of its programs. A qualitative investigation is carried out to understand the phenomenon that occurs in the program, the scope is descriptive, as key informants have experts in the pedagogical part for the development of strategies, and another group of administrators, teachers and students to validate the strategies exposed.

Keywords: pedagogical strategies, pedagogical approach, systems engineering



MECCOVA, UNA METODOLOGÍA INNOVADORA EN LA FORMACIÓN INGENIERIL

Pedro Alonso Forero Saboyá, Fabián Blanco Garrido, Fredys Alberto Simanca Herrera
Universidad Libre
Bogotá. Colombia

Resumen

La enseñanza de las Ciencias de la Computación, como núcleo fundamental y estructura piramidal en la formación de los Ingenieros de Sistemas, ha establecido un nivel de exigencia en la ciencia de la pedagogía y la didáctica, toda vez que se necesita el aprendizaje de disciplinas complementarias como la Ingeniería del Software, las bases de datos, los lenguajes de programación, la lógica, los algoritmos, las redes y la informática entre otras, situación que conlleva a pensar y a repensar en herramientas, metodologías e instrumentos que faciliten el aprendizaje de los estudiantes de una manera asincrónica, a su ritmo y mediante una semántica que se ajuste a las nuevas tecnologías y a las tendencias que derivan de la internet.

Partiendo de estas exigencias disciplinares y metodológicas, los investigadores del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Libre, han abordado el compromiso de servir como facilitadores en el proceso de enseñanza aprendizaje de la comunidad estudiantil en las áreas de la Ingeniería y, es así como dicho compromiso se ha cristalizado en el diseño, desarrollo e implementación de MECCOVA (Metodología para la Construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje), la cual, después de cuatro años de tareas de mejoramiento y perfeccionamiento, ha servido para plantear proyectos de Pregrado en la comunidad estudiantil y de investigaciones conjuntas en la comunidad de investigadores.

La puesta en marcha de MECCOVA, como proyecto de investigación, ha contribuido para que la facultad de Ingeniería plantee nuevos proyectos de investigación colaborativa con otros grupos como IDEPI (Investigación en Educación Para la Ingeniería), y ha potenciado el uso del Ambiente Virtual de Aprendizaje con productos que facilitan el aprendizaje, y ha fortalecido los mecanismos del aprendizaje autónomo y significativo; situación por la cual se desarrollan tareas con el Lab Forell de la universidad francesa de Poitiers para utilizar MECCOVA en el “Diseño de un programa Virtual para la redacción de documentos académicos enfocados a la investigación”, lo cual dará visibilidad a la investigación colombiana en eventos internacionales.

Palabras clave: educación; MECCOVA; ingeniería

Abstract

The teaching of Computer Science, as a fundamental nucleus and pyramidal structure in the training of Systems Engineers, has established a level of exigency in the science of pedagogy and didactics, since it is necessary to learn complementary disciplines such as software engineering, databases, programming languages, logic, algorithms, networks and computing, among others, a situation that leads to thinking and rethinking tools, methodologies and tools that facilitate student learning In an asynchronous way, at its rhythm and through a semantics that fits the new technologies and the trends that derive from the Internet.

Based on these disciplinary and methodological demands, the researchers of the Systems Engineering program at the University Libre have addressed the commitment to serve as facilitators in the teaching process of the student community in the areas of Engineering and, as such, This commitment has been crystallized in the design, development and implementation

of MECCOVA (Methodology for the Construction of Learning Virtual Objects), which, after four years of improvement and improvement, has served to raise undergraduate projects in the community Student and joint research in the research community.

The implementation of MECCOVA, as a research project, has contributed to the Engineering faculty to raise new collaborative research projects with other groups such as IDEPI (Investigación en Educación Para la Ingeniería), and has enhanced the use of the Virtual Learning Environment with products that facilitate learning, and has strengthened the mechanisms of autonomous and meaningful learning; situation where tasks are carried out with the Lab Forell of the French university of Poitiers to use MECCOVA in the “Design of a Virtual Program for the writing of academic papers focused on research”, which will give visibility to Colombian research in events International

Keywords: education; MECCOVA; engineering



PLAN DE MEJORAMIENTO EMPRESARIAL DE UNIDADES PRODUCTIVAS DE LA COMUNIDAD UBICADA EN EL ASENTAMIENTO LUZ DE SALVACIÓN II DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA

Eduwin Andrés Flórez Orejuela, Yaneylla Rodríguez Galvis
Universidad Santo Tomás
Bucaramanga, Colombia

Resumen

La vinculación de la investigación y la proyección social a través de la facultad de ingeniería industrial es importante en el fortalecimiento empresarial de los sectores encargados en la producción de bienes de consumo en el contexto actual, que exige entre otros aspectos la construcción de nuevas herramientas estratégicas que fortalezcan el emprendimiento social, la competitividad y el desarrollo socioeconómico de las unidades productivas en Colombia. Los propósitos que busca esta articulación son promover el crecimiento de la economía de los sectores urbanos compuesto por comunidades vulnerables, mejorar la calidad de vida de las personas que hacen parte de ella, y ser reconocidos como unidades generadoras de ingresos en los planes del desarrollo empresarial de las ciudades generando un impacto socioeconómico dentro de la comunidad y en el caso del presente estudio, del municipio de Bucaramanga.

Desde el semillero de investigación de emprendimiento se desarrolla un plan de mejoramiento empresarial a nivel productivo a la comunidad del barrio Luz de Salvación II perteneciente a la comuna 11 sur de Bucaramanga cuya estratificación oscila entre el nivel 1 y 2, que ha sido intervenida por la universidad Santo Tomás y por el Club de Leones quienes ofrecen acompañamiento y apoyo en la realización de la propuesta metodológica.

En el proyecto se generarán propuestas para la mejora continua de las unidades productivas a fortalecer. Las mypes tienen necesidades de capacitación y sensibilización en emprendimiento, manejo contable, trámites legales, certificados sanitarios, apalancamiento financiero, entre otros. El bajo nivel productivo ha generado exclusión de los sectores competitivos del área metropolitana de Bucaramanga, ya que sus costos de producción son tan elevados que no les permite generar un nivel alto en utilidades y en su afán de avanzar optan por usar materias primas e insumos de menor precio pero que en mayor parte se traduce en una baja calidad del producto o servicio.

Una vez realizadas las intervenciones grupales e individuales, se inicia una articulación con el programa de emprendimiento “Capitalización con activos” convocado por la secretaría de desarrollo social de la gobernación de Santander logrando articular la academia con las iniciativas gubernamentales.

Palabras clave: emprendimiento social; desarrollo económico local; universidad-empresa-Estado

Abstract

At the current context, research and social projection of industrial engineering program is important in the business strengthening of consumer goods, which requires, the construction of new strategic tools as strengthen social entrepreneurship, competitiveness and socioeconomic development of the productive units in Colombia. The purposes of this articulation are to promote the growth of the economy of urban sectors composed of vulnerable communities, to improve people life quality, and to be recognized as income generating units in business development plans of the cities, generating a socioeconomic impact within the community of Bucaramanga city.

In the entrepreneurship research seed, is developed a business improvement plan at a productive level for the community of the Luz de Salvación II neighborhood belonging to the community 11 south of Bucaramanga, whose stratification oscillates between levels 1 and 2, which has been intervened by the Santo Tomas University and the Lions Club who offer accompaniment and support in the implementation of the methodological proposal.

The project will generate proposals for the continuous improvement of productive units to be strengthened. The mypes have training and awareness needs in entrepreneurship, accounting management, legal procedures, sanitary certificates, financial leverage, among others. The low level of production has generated exclusion of the competitive sectors of the Bucaramanga metropolitan area, since their production costs are so high that it does not allow them to generate a high level in profits and in their eagerness to advance choose to use raw materials and inputs of Lower price but that mostly results in a poor quality of the product or service.

At the end of the group and individual interventions, start a process with the “Capitalization with Assets” entrepreneurship program convened by the social development secretariat of Santander’s government, managing to articulate the academy with government initiatives.

Keywords: *social entrepreneurship; local economic development; university-company-state*



FACILIDADES Y DIFICULTADES QUE TIENEN LOS ESTUDIANTES CON ESTILOS DE APRENDIZAJE DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES DE CAMPO PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA CAPACIDAD DE DISEÑAR CIRCUITOS ELECTRÓNICOS EN LABORATORIO DE ELECTRÓNICA I

Hernán Paz Penagos
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Bogotá, Colombia

Resumen

Los factores que intervienen en el desarrollo de competencias forman un sistema complejo, en el que interactúan diferentes tipos de variables. Algunas de ellas están relacionadas con aspectos individuales de los estudiantes (estilos de aprendizaje, dimensiones afectivo-motivacional, aspectos cognitivos, metacognitivo y conductual); otros factores están centrados en las orientaciones metodológicas que utiliza el profesor en el aula de clase. Además, se encuentran las variables vinculadas a las características del medio socio-cultural y económico de los alumnos (Urquijo, 2002). Identificar y comprender aquellas variables de naturaleza esencialmente educativa, que inciden en el aprendizaje, es un tema que debería interesar a la comunidad académica de las instituciones de educación superior cuando buscan adelantar reformas curriculares con enfoque de formación por competencias. En este orden de ideas, el presente artículo muestra los resultados de una intervención académica en el laboratorio de electrónica I, en la cual se identificaron facilidades y dificultades de los estudiantes con estilos de aprendizaje con dependencia e independencia de campo, para el desarrollo de la competencia “capacidad para diseñar circuitos electrónicos”. El propósito de este trabajo fue resolver la pregunta de investigación *¿Qué facilidades o dificultades tienen estudiantes con estilos de aprendizaje con dependencia e independencia de campo para el diseño de circuitos electrónicos?* La hipótesis de trabajo fue: se podría pensar que en ambos estilos de aprendizaje hay facilidades y dificultades para el diseño de circuitos electrónicos; sin embargo, que uno de ellos cuenta con mayores facilidades. La intervención didáctica se realizó en el segundo semestre del 2016, con un grupo de doce estudiantes de laboratorio de electrónica I de Ingeniería Electrónica de la Escuela Colombiana de ingeniería JULIO GARAVITO. Dicha investigación se desarrolló en el laboratorio de electrónica analógica. Para realizar este estudio se implementó seis secciones de una hora y media cada una para el diseño y construcción de circuitos amplificadores de pequeña señal. Los resultados de la investigación evidenciaron dos tipos de enfoques según los dos tipos de estilos de aprendizaje para el diseño del circuito electrónico.

Palabras clave: estilo de aprendizaje; capacidad de diseñar; circuito electrónico; laboratorio.

Abstract

The factors that intervene in the development of competences form a complex system, in which different types of variables interact. Some of them are related to individual aspects of students (learning styles, affective-motivational dimensions cognitive, metacognitive and behavioral aspects); other factors are centered on the methodological orientations that the teacher uses in the classroom. In addition, the variables related to the characteristics of the socio-cultural and economic environment of the students are found (Urquijo, 2002). Identifying and understanding those variables of an essentially educational nature that affect learning is an issue that should be of interest to the academic community of higher education

institutions when they seek to advance curricular reforms with a competency-based approach. In this context, the present article shows the results of an academic intervention in the electronics laboratory I, which identified the difficulties and difficulties of students with learning styles with dependence and field independence, for the development of Competence “ability to design electronic circuits”. The purpose of this paper was to solve the research question. What facilities or difficulties do students have with learning styles with dependence and field independence for the design of electronic circuits? The working hypothesis was: one could think that in both learning styles there are facilities and difficulties for the design of electronic circuits; however, that one of them has greater facilities. The didactic intervention was carried out in the second half of 2016, with a group of students of electronics laboratory I of Electronic Engineering of the Colombian School of Engineering JULIO GARAVITO. This research was developed in the laboratory of analog electronics. To perform this study, six sections of one and a half hours each were implemented for the design and construction of small signal amplifier circuits. The results of the research showed two types of approaches according to the two types of learning styles for electronic circuit design.

Keywords: *learning style; Ability to design; electronic circuit; laboratory*



IMPACTO DE LA GESTIÓN DE FACULTADES DE INGENIERÍA EN SU DESARROLLO CURRICULAR

Beatriz Lorena Rodríguez Montenegro
Universidad Santo Tomás
Bogotá, Colombia

Hugo Herley Malaver Guzmán
Universidad Manuela Beltrán
Bogotá, Colombia

Resumen

Gestionar una Facultad de Ingeniería implica diversas actividades estratégicas, tácticas y operativas que se dan en torno a las funciones sustantivas de Investigación, Docencia y Extensión en una Institución de Educación Superior. Por otra parte, el desarrollo curricular, entendiéndose como el desarrollo del currículo, implica actividades concretas de corto, mediano y largo plazo que se ven directamente impactadas por las prácticas de gestión de una Facultad.

Existen diferentes tipos de Instituciones de Educación Superior con modelos y lineamientos institucionales propios que inciden directamente en la gestión de sus Facultades. Considerando que las Facultades de Ingeniería, tienen como propósito fundamental, formar profesionales íntegros que estén en capacidad de solucionar óptimamente diversos tipos de problemas que se presentan en la sociedad, es pertinente identificar los principales elementos en común que deberían tenerse en la gestión de las Facultades de Ingeniería, independientemente del modelo pedagógico y los lineamientos institucionales particulares, buscando establecer algunos parámetros que garanticen unas condiciones esenciales en la Gestión de las Facultades de Ingeniería y que impacten directa y positivamente en la formación de los ingenieros del país.

En razón de lo expuesto anteriormente, en este trabajo sobre la enseñanza de la ingeniería y particularmente sobre la gestión de las facultades de ingeniería, se presenta una caracterización del modelo de Gestión de la Facultad de Ingeniería de dos Instituciones de Educación Superior, con la intención de identificar rasgos en común, elementos diferenciadores, debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, entre otros aspectos.

El objetivo fundamental de este trabajo, es el de establecer las bases de un modelo de gestión para las Facultades de Ingeniería que propendan por la calidad no solo de un programa o de una institución, sino por la calidad general de todos los estudiantes y profesionales que se forman en las Facultades de Ingeniería Colombianas.

Palabras clave: modelo de gestión; currículo; facultades de ingeniería

Abstract

Managing a Faculty of Engineering involves several strategic, tactical and operative activities that take place around the substantive functions of Research, Teaching and Extension in an Institution of Higher Education. On the other hand, curriculum development implies concrete activities of short, medium and long term that are directly impacted by the management practices of a Faculty.

There are different types of Higher Education Institutions with their own institutional models and guidelines that directly affect the management of their Faculties. Considering that the Faculties of Engineering have the fundamental purpose of training professionals who are capable of optimally solving various types of problems that arise in society, it is pertinent to identify the main common elements that should be taken in the management of the Faculties of Engineering, regardless of the pedagogical model and the particular institutional guidelines, seeking to establish some parameters that guarantee essential conditions in the Management of the Faculties of Engineering and have a direct and positive impact on the training of the nation's engineers.

Due to the previously mentioned, in this work on the teaching of engineering and particularly on the management of engineering faculties, we present a characterization of the Management Model of the Faculty of Engineering of two Higher Education Institutions, with the intention to identify common features, differentiating elements, weaknesses, opportunities, strengths and threats, among other aspects.

The main objective of this work is to lay the foundations of a management model for Engineering Faculties that promotes not only the quality of a program or an institution but also the general quality of all the students and professionals who are formed in the Colombian Engineering Faculties.

Keywords: *management model; curriculum; engineering faculties*



ENSEÑANZA EN EL CONTROL DE PROCESOS: DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA

Brenda Natalia Rosero Londoño
Universidad Mariana
Pasto, Colombia

Juan Fernando Flórez Marulanda
Universidad del Cauca
Popayán, Colombia

Resumen

Al indagar sobre los procesos de enseñanza en temáticas de control de procesos, aparece el interrogante si el conocimiento impartido por el docente es el necesario y suficiente para el buen desempeño de los futuros profesionales en su vida laboral. La abundancia de conocimientos netamente teóricos junto a metodologías con escasos elementos pedagógicos y didácticos, sumados a prácticas con ambientes poco realistas, pueden colaborar al aumento de la brecha entre el conocimiento apprehendido por el estudiante y el conocimiento aplicado en la realidad.

Este trabajo, resultado de la exploración sobre el panorama general de la enseñanza de control de procesos, se enfocó en la identificación de las limitaciones que los docentes deben enfrentar al impartir sus cursos y a los distintos recursos y metodologías que se han implementado o están en desarrollo, con el fin de subsanar dichas limitaciones y mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje en el aula. Dentro de las problemáticas identificadas están: el escaso uso de simulaciones y experimentación de laboratorio, la escasa retroalimentación de los requerimientos de la industria y la poca formación de los docentes en pedagogía, didáctica o alguna rama de la educación.

Por lo anterior, se han considerado cambios en el ámbito metodológico, propuestos por distintos autores, y se ha tenido en cuenta las necesidades de adaptación en las temáticas a tratar en dichos cursos; así mismo se ha hecho una revisión de los recursos utilizados: simulación, plantas con sistemas híbridos, laboratorios de experimentación remota, entre otros.

En conclusión, uno de los retos más grandes que tiene el docente de Control de Procesos está en el rediseño de su curso de manera que pueda aprovechar su conocimiento y habilidad para el desarrollo de recursos tecnológicos que fortalezcan la practicidad del conocimiento que imparte, y a su vez, inmiscuirse en el campo pedagógico y didáctico para que la inclusión de recursos en el aula le permita al estudiante descubrir todo el potencial que éste campo tiene en el quehacer profesional.

Palabras clave: enseñanza; control; procesos

Abstract

When inquiring about teaching processes in issues of process control, the question arises whether the knowledge imparted by teachers is necessary and sufficient for a good performance of future professionals in their working life. Much theoretical knowledge coupled with few pedagogical and didactic elements in the methodologies, added to unrealistic environments in practices, increase the gap between the apprehended and applied knowledge by the student in a real work.

This work, result of the exploration of the teaching process control general panorama, focused on the identification of the teacher's limitations in their courses and the different resources and methodologies that have been implemented or are

under development in order to overcome these limitations, for improving teaching - learning processes. Among the problems identified are: low use of laboratory simulations and experimentation, poor feedback off industry requirements, poor training of teachers in education area. Changes in the methodological issues proposed by different authors have been considered, and adaptations of the topics to be teaching in these courses; likewise, a review of the resources like: simulation, plants with hybrid systems, remote experimentation laboratories, has been done.

In conclusion, one of the big challenges that the process control teacher has, is the redesign of his course, so how he can take advantage of his knowledge and ability to develop technological resources that strengthen the practicality of the knowledge he imparts, and how he consider the pedagogical and didactic field, for including this resources in the classroom, allows the student to discover all the potential that this field has in the professional work.

Keywords: *teaching; control; process*



COMPARACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS PRESENTACIONES ORALES ENTRE ESTUDIANTES CON DIFERENTES NIVELES DE AVANCE EN LA CARRERA

Rodrigo F. Herrera, Juan Carlos Vielma, Felipe Muñoz La Rivera
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile

Resumen

En las instituciones de educación superior se utiliza la clase magistral como principal instancia de enseñanza. Éste, en numerosas ocasiones, se complementa con exposiciones orales de los estudiantes, donde ellos se ven enfrentados al desafío de presentar frente a un grupo numeroso de personas, investigar y preparar un tema, además de desenvolverse en un equipo de trabajo. Si bien la intención del docente está bien orientada, la escasa experiencia académica de los estudiantes transforma estas instancias en una demostración de contenidos hacia el profesor, perdiendo el foco de enseñarles al resto de sus pares e incluso, de profundizar en los conocimientos recién adquiridos. En términos cualitativos existen algunos factores importantes a la hora de realizar una presentación oral: el que los estudiantes se dividan el tema y no todos manejen el global, las referencias bibliográficas utilizadas, explicación simple de conceptos, entre otros. Además, debe tomarse en cuenta el manejo de habilidades de expresión, didáctica y síntesis. El carecer de la totalidad o parcialidad de los puntos anteriores deviene en lo poco efectiva de las mismas, ya que, al no lograr captar la atención de sus pares, las presentaciones orales no representan un aporte sustancial al aprendizaje del curso completo.

En este trabajo se presentan los resultados de una investigación que se ha desarrollado con estudiantes de tres asignaturas, pertenecientes a primer, quinto y noveno semestre, de la carrera de Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Se evaluó el nivel de aprendizaje de los estudiantes del curso, después de la presentación oral de sus pares, mediante evaluaciones breves de los temas expuestos (medición cuantitativa). Al estudiar los resultados de alumnos con distinto nivel de avance en la carrera, se observó el impacto que este factor tiene en los mismos. Además, se buscó identificar si existe una relación entre mejores resultados en los alumnos de cursos superiores, con la presencia en sus presentaciones, de las características claves que se deben emplear en las exposiciones orales exitosas (medición cualitativa).

Palabras clave: educación en ingeniería; presentaciones orales; aprendizaje activo

Abstract

The institutions of higher education, the master class is used as the principal instance of teaching. This, on many occasions, the master class is complemented by oral expositions of students, where they faced the challenge of presenting to their peers, investigating and preparing a specific topic, in the context of a teamwork. Although the intention of the teacher is well oriented, the lack of academic experience of the students transforms these instances into a simple demonstration of contents towards the teacher, losing the focus of teaching them to the rest of their peers and even to deepen the knowledge acquired recently. In qualitative terms, there are some important factors to take into account when making an oral presentation: that students split the task and not all manage the overall of the contents, bibliographic references, the use of complex concepts, among others. In addition, the management of expression skills, didactics and synthesis must be taken into account. The lack of all or part of the previous points becomes ineffective because, failing to capture the attention

of their peers, oral presentations do not represent a substantial contribution to learning of the course, and even the learning of themselves.

In this paper we present the results of a research that has been developed with students of three different subjects, belonging to the first, fifth and ninth semester, of the Civil Engineering career of the Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. The students' level of learning of the course, after the oral presentation of their peers, was evaluated by means of brief evaluations of the subjects presented (quantitative measurement). When studying the results of students with different levels of progress in the race, we observed the impact that this factor has on them. In addition, we sought to identify if there is a relationship between better results in higher education students, with the presence in their presentations of the key characteristics that should be used in successful oral expositions (qualitative measurement).

Keywords: *Engineering education, oral presentations, active learning*



EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTOS EN UNA ZONA ALTAMENTE VULNERABLE DE BOGOTÁ D.C., COMO OPORTUNIDAD PARA FORTALECER EL COMPROMISO SOCIAL DEL INGENIERO CIVIL EN FORMACIÓN

Blanca Elvira Oviedo Torres, Carlos Eduardo Rodríguez Pineda
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, Colombia

Resumen

La Guía Metodológica para Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgos por Movimientos en Masa permitió abordar, desde el Departamento de Ingeniería Civil, la necesidad sentida de los habitantes de un sector al Suroriente de Bogotá de conocer qué tan vulnerables son ante la eventual ocurrencia de deslizamientos por encontrarse ellos sobre el cerro oriental, así como entender qué medidas de mitigación podrían aplicarse para reducir el riesgo asociado.

La población en riesgo está ubicada en 11 de los 17 barrios que componen el territorio conocido como Bolonia, el cual hace parte de la Unidad de Planeación Zonal Gran Yomasa en localidad 5ª Usme, con los cuales, el Programa Social PROSOFI de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Pontificia Javeriana, ha venido trabajando desde el año 2010.

Teniendo en cuenta el área de interés y la condición de vulnerabilidad física y social de sus habitantes, se plantea un proyecto para que estudiantes de Ingeniería Civil y de Maestría en Ingeniería Civil, evalúen el nivel de riesgo por deslizamiento que pueden llegar a tener las personas del sector y, a la vez evidencien y cultiven el sentido social que tiene su profesión, así como los aportes que pueden dar a un territorio que lo requiere. El proyecto, desde lo disciplinar, incluye evaluar la amenaza por deslizamientos a escala detallada; evaluar la vulnerabilidad física a escala detallada; establecer la variabilidad espacial del riesgo donde se incluyan zonas de conservación ambiental y clasificación como riesgo alto mitigable y no mitigable; y proponer un plan de medidas de mitigación del riesgo para la comunidad.

Se encontró que las pérdidas económicas se pueden reducir si se restringe el desarrollo en áreas de pendiente escarpada con deslizamientos identificados; se hace uso de códigos de excavación, perfilados y construcción; se aplican medidas físicas como estructuras de drenaje, modificación de la geometría y estructuras de estabilización; se desarrollan e implementan sistemas de alerta temprana.

El proyecto contó con la participación de aproximadamente 40 estudiantes de pregrado, 2 de maestría, el equipo del Programa Social PROSOFI y 2 docentes de Ingeniería Civil.

Palabras clave: gestión del riesgo; enseñanza - aprendizaje; compromiso social; Prosofi

ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA EN EL RESGUARDO INDÍGENA SANTA ROSA TIMBIQUÍ: UN COMPROMISO SOCIAL LASALLISTA

Luis Efrén Ayala R., María Alejandra Caicedo L., Carlos Felipe Urazán B.
Universidad de La Salle
Bogotá, Colombia

Resumen

Los objetivos del ODM¹, fue una iniciativa de las Naciones Unidas propuesta exclusivamente para los países en desarrollo, que buscaba abordar las causas fundamentales de la pobreza y la necesidad universal de lograr un desarrollo a favor de todas las personas. En el 2015 sobre la base y el éxito de los ODM, surgen los ODS² que son de aplicación universal para todos los países y que serán medidos a través de acciones que garanticen su cumplimiento, jugando la academia un rol fundamental a través de la investigación y la extensión.

La Universidad de la Salle y sus programas de ingeniería entendiendo el compromiso con la sociedad y con el apoyo del Gobierno Nacional a través de Colciencias y el Banco Interamericano de Desarrollo como entidades cofinancadoras, desarrolló el proyecto de investigación “Electrificación para cadenas de frío, acceso a las Tics y centro educativo para el resguardo Indígena Calle Santa Rosa (etnia Eperera Siapidara), municipio de Timbiquí, departamento del Cauca, en el que se concentra una comunidad indígena que vive una situación de extrema pobreza, y requiere solucionar los problemas en cuanto a servicios públicos, así como cubrir con urgencia las necesidades energéticas para refrigeración de alimentos, iluminación, bombeo de agua y electrificación para la escuela y el resguardo en general.

En este trabajo se detallará la experiencia de capacitación (enseñanza de la ingeniería) por parte del grupo de investigadores (docentes y estudiantes) para que los indígenas habitantes del Resguardo se apropiaran del proceso constructivo y proyección de la obras requeridas para la construcción del cuarto de refrigeración, en cuya cubierta fueron instalados los paneles solares que proporcionarían la energía requerida para que funcionara el Centro de Cómputo (lugar en el que se tendría el acceso a las TICS) y la escuela que beneficiaría a más de 80 niños indígenas.

Palabras clave: Objetivos del Milenio (ODM); pobreza; comunidad

Abstract

The Millennium Development Goals and Beyond (MDGs) was a United Nations initiative aimed exclusively to developing countries, which sought to address the fundamental causes extreme poverty rates, and the universal need for development for all people. In 2015, based on the success of the MDG the ODS were proposed. Those are universally applicable to all countries and will be measured through actions that guarantee their fulfillment. Academy plays a fundamental role through research and extension.

La Salle University and its engineering programs, understood the commitment to society and with the support of the Colombian Government, through Colciencias, the Administrative Department of Science, Technology and Innovation and the Inter-American Development Bank as co-financing entities, developed the research project “Electrification for cold chains, access To TIC and educational center for the Calle Santa Rosa Indigenous settlement (Eperera Siapidara ethnic

1 ODM: 8 Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) propuestos por la ONU en el año 2000.

2 ODS: 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible

group), municipality of Timbiquí, Department of Cauca, which concentrates an indigenous community that lives in extreme poverty, and needs to solve the problems of access to utilities, as well as urgently meet the energy requirements for food refrigeration, lighting, water pumping and electrification for the school and settlement.

This study will describe the training (teaching of engineering) experience by the group of researchers (teachers and students) so that the indigenous inhabitants of the settlement will appropriate the construction process and projection of the works required for the construction of the cold room which had installed solar panels in the roof that would provide the energy required to run the Computer Center (where ICT access would be available) and the school that would benefit more than 80 indigenous children.

Keywords: Millennium Development Goals and Beyond (MDGs); poverty; community



DESARROLLO DE UNA PRUEBA TIPO “CONCEPT INVENTORY” EN SISTEMAS DINÁMICOS

Juan Camilo Rincón, Michaël Canu, Mauricio Duque
Universidad de los Andes
Bogotá, Colombia

Resumen

En el presente artículo se encontrará una primera propuesta que describe la elaboración de un Concept Inventory (CI), cuyo objetivo corresponde a evaluar aspectos conceptuales sobre Sistemas de Control a nivel introductorio, tomando como guía la estructura del curso “Sistemas Dinámicos”, del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad de los Andes. Se presenta el marco conceptual de Evaluación por Evidencia empleado para la elaboración del CI, así como las diferentes consideraciones metodológicas tenidas en cuenta durante el proceso. Posterior a ello, se exhibe el proceso de diseño de la prueba en detalle, considerando aspectos como su validez conceptual, de acuerdo a los propósitos de este tipo de herramientas. Finalmente se define el trabajo a futuro con respecto a lo presentado en la actual investigación.

Palabras clave: concept inventory; evaluación por evidencia; teoría de sistemas dinámicos

Abstract

This article corresponds to a firstly proposal which describes the creation of a Concept Inventory Test (CI). The objective of the test is to evaluate introductory concepts about Control Systems Engineering, taking as a guide the curricular structure of the course “Dynamical Systems” from the Electrical and Electronical Engineering Department at Los Andes University. The theoretical framework of Evidence Based Evaluation is presented like a basis for the CI development and the methodological aspects within the CI proposal are discussed. Later, the CI design process is showed in detail characteristics related with its conceptual validity, considering the purposes of this kind of assessment. Finally, the future route of this research is discussed since its actual state.

Keywords: concept inventory; evidence based evaluation; dynamical systems theory



ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL ANÁLISIS PARA LA DISTRIBUCIÓN POR PROCESOS EN UN CURSO DE DISEÑO DE PLANTAS

John Mario Osorio Trujillo
Universidad de San Buenaventura
Cali, Colombia

Resumen

El diseño de plantas como herramienta propone soluciones a los problemas asociados con el uso que se le da a las instalaciones dentro de la organización, buscando que se favorezcan los indicadores de gestión de la misma, en especial aquellos que están relacionados con la productividad.

Lo anterior plantea un reto para los equipos multidisciplinarios que tienen bajo su responsabilidad la toma de decisiones que conducen al diseño o modificación de los espacios físicos, realizar movimiento de maquinaria o incorporar nuevo equipamiento al sistema generador de valor. Situación que se torna compleja cuando existe una gama amplia de referencias a ofertar al cliente y que son elaboradas en las mismas instalaciones (sistemas productivos por lotes).

Se ha propuesto dentro del curso de Localización y Diseño de Plantas del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de San Buenaventura - Cali la aplicación de una herramienta didáctica para facilitar el análisis de la distribución por procesos, especialmente en la determinación de un área recomendada para las instalaciones por medio del método de Guerchett y la medición del costo de los flujos de inventario a través de la matriz de intensidad tráfico.

La estrategia descrita ha contribuido a incorporar evidencias en el desarrollo de los logros de aprendizaje, a propósito de los procesos de acreditación internacional que se llevan a cabo en el programa.

La herramienta pedagógica es una adaptación de la propuesta que hace Heineke para simular un sistema Job Shop. La actividad lúdica recrea la elaboración de un producto con variaciones en su decoración y que se hacen todas en las mismas instalaciones; paralelamente se integran costos a los recorridos entre estaciones de trabajo y se realizan mediciones de áreas en la operación, para que los participantes realicen propuestas de rediseño en la distribución de la planta buscando disminuir los costos de producción.

Al final se hace un análisis de la percepción que tienen los estudiantes frente a la herramienta, su evaluación y se establecen algunos retos que pueden configurar trabajos similares con mayor profundidad en un futuro.

Palabras clave: lúdica; producción; diseño

Abstract

As a tool, a plant design proposes solutions for the problems associated with the use given to the facilities inside an organization in order to ameliorate the management indicators. It also improves the indicators related with productivity.

This tool creates challenges to multidisciplinary teams which have specific responsibilities, not only creating and changing spaces, but also performing machinery or incorporating into the new generating system new equipment. The new situation could be difficult if there is a wide range of references to offer to the customer, and these are elaborated in the same facilities Batch Productive System.

During the course Location and Design of Industrial Plants of the program: Industrial Engineer at Universidad de San Buenaventura – Cali, a new didactic tool has been proposed towards making easier the analysis of the distribution by processes which is focus on determinate of a specific area recommended to the new installations according to Guerchett method. Finally, this strategy measures the cost of Inventory through Intensity-Traffic Matrix.

The strategy described has contributed to incorporate evidences in the development of the learning achievements, in relation to the international accreditation processes that are carried out in the program.

The pedagogical tool is an adaptation of Heineke's proposal to simulate a Job Shop system. The Hands-on learning activity with playful approach recreates the elaboration of a product that has variations in its decoration, and all of them are all made in the same facilities. At the same time, the costs are integrated to the routes between workstations and measurements are made of areas in the operation, for the participants create proposals to redesign the distribution of the organization in order to reduce production costs.

At the end of the activity, an analysis of the perceptions of the activity is made by the people who were part of the activity, the reason for this is to set some challenges that can be deeper in the future.

Keywords: ludic; production; design



LA FORMACIÓN LÚDICA ACTIVA EN EL MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS (MGI) DE REVISIÓN CONTINUA PARA LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

Nelson Humberto Cruz Villarraga, Nelson Vladimir Yepes González
Universitaria Agustiniana
Bogotá, Colombia

Resumen

La formación lúdica activa se orienta a ser un modelo que cuestiona las prácticas educativas que se implementan en la escuela tradicional, por hacer del maestro un colaborador, tutor o asesor del aprendizaje; se distingue porque dan un tratamiento individual al estudiante donde se busca despertar “la actividad y el interés, la vitalidad y espontaneidad., la libertad y autonomía, la individualidad, la colectividad y la globalización”.

En la formación de ingenieros industriales, se hace necesario desarrollar en los estudiantes de una forma práctica y didáctica las habilidades de conceptualización, manejo de fórmulas, análisis de variables y toma de decisiones con sentido crítico, en materias donde el conocimiento se muestra complejo cómo sucede con el manejo de los inventarios, específicamente con el Modelo de Gestión de Inventarios de Revisión continua.

El trabajo realizado se origina como respuesta a la necesidad de dinamizar las clases en el entendido que los estudiantes aprenden y se interesan más por la academia cuando realizan actividades prácticas, adaptando el conocimiento a partir del enfoque sistémico.

Considerando la importancia de aprender los conceptos teóricos y la gestión práctica del modelo de inventarios de revisión continua, se aplican los conocimientos adquiridos en las asignaturas de ciencias aplicadas de la carrera de ingeniería industrial (preferiblemente), diseñar estrategias metodológicas para obtener los mejores resultados a nivel industrial, evaluar las alternativas de solución y en forma crítica tomar las mejores decisiones así como analizar los resultados del ejercicio y el impacto que puede tener en la industria real.

Palabras clave: aprendizaje; experiencia; creatividad; motivación; inventarios; modelos; análisis; trabajo en equipo; simulación

Abstract

The active recreational training is oriented to be a model that questions the educational practices that are implemented in the traditional school, for making the teacher a collaborator, tutor or adviser of the learning; Is distinguished because they give an individual treatment to the student where it seeks to awaken “activity and interest, vitality and spontaneity, freedom and autonomy, individuality, collectivity and globalization.”

In the training of industrial engineers, it is necessary to develop in the students in a practical and didactic way the skills of conceptualization, handling of formulas, analysis of variables and decision making with critical sense, in matters where knowledge is complex as it happens With the management of inventories, specifically with the Continuous Review Inventory Management Model.

The work done originates in response to the need to dynamize classes in the understanding that students learn and are more interested in the academy when they perform practical activities, adapting knowledge from the systemic approach.

Considering the importance of learning the theoretical concepts and practical management of the continuous revision inventory model, the acquired knowledge is applied in the subjects of applied sciences of the industrial engineering career (preferably), to design methodological strategies to obtain the best results to Industrial level, evaluate the solution alternatives and critically make the best decisions as well as analyze the results of the exercise and the impact it may have on the real industry.

Keywords: *learning; experience; creativity; motivation; inventories; models; analysis; teamwork; simulation*



DESARROLLO DE UN BANCO DE INSTRUMENTACIÓN PARA LA ORIENTACIÓN DIDÁCTICA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Víctor Hugo Bernal Trisancho, Alexander Cortés Llanos, Luis Fernando Rico Riveros
Universidad ECCI
Bogotá, Colombia

Resumen

Se presenta el desarrollo de un banco didáctico orientado a la realización de prácticas de laboratorio en las áreas de instrumentación, automatización, control, sistemas digitales y comunicaciones industriales, el cual permite a través del proceso enseñanza-aprendizaje acercar al estudiante a un entorno práctico industrial más real. El objetivo primordial de esta contribución es describir todo el procedimiento realizado bajo la aplicación de un diseño metodológico experimental, el cual consta de cinco fases que son: propuesta, diseño, práctica experimental, simulación y emulación del prototipo. Los resultados experimentales por fase son presentados con su respectiva descripción, aportando en el desarrollo y consolidación de un banco prototipo.

Palabras clave: didáctica; automatización; instrumentación; simulación; emulación

Abstract

It presents the development of a didactic bench oriented to the accomplishment of laboratory practices in the areas of instrumentation, automation, control, digital and industrial communications, which allows through the process teaching-learning to bring the student to a more realistic practical industrial environment. The main objective of this contribution is to describe the whole procedure carried out under the application of an experimental methodological design, which consists of five phases: proposal, design, experimental practice, simulation and prototype emulation. The experimental results per phase are presented with their respective description, contributing in the development and consolidation of a prototype didactic bench.

Keywords: didactics; automation; instrumentation; simulation; emulation

MODELO SISTÉMICO PARA PROCESOS DE ACREDITACIÓN: CASO PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

Inés del Carmen Meriño Fuentes
Universidad del Magdalena
Santa Marta, Colombia

Alexander Álvaro Barón Salazar, Jesús Insuasti
Universidad de Nariño
Pasto, Colombia

Resumen

Los programas académicos en Colombia, tienen la responsabilidad de someterse a procesos de autoevaluación con el fin de obtener el reconocimiento público y estatal por parte del Ministerio de Educación Nacional, luego de una serie de pasos previos.

Las unidades académicas permanentemente desarrollan procesos administrativos que se asocian a cada uno de los factores y características que constituyen la estructura definida por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) que a su vez se pueden asociar con un modelo sistémico que lo represente. El Modelo propuesto y que se ha aplicado desde el año 2003, está constituido de seis (6) sub-sistemas que se enuncian a continuación: tres (3) principales Sistema Académico, Sistema de Investigación Sistema de Extensión y tres (3) transversales Sistema Aseguramiento de la Calidad, Sistema Administrativo y Sistemas de Recursos Educativos e Infraestructura.

A cada uno de los sistemas se asocian procesos académico administrativos que se llevan a cabo permanentemente e incorporan información que se relaciona con los aspectos evaluados por el CNA, lo cual facilita su captura y posterior organización, como parte importante que soportan auto-evaluaciones con fines de acreditación.

Palabras clave: modelo sistémico; proceso de aseguramiento de la calidad; procesos administrativos

Abstract

The academic programs in Colombia, have the responsibility to submit to evaluation processes in order to obtain a public and state recognition by the Ministry of National Education, after a series of previous steps.

The academic units permanently develop administrative processes that are associated with each of the factors and characteristics that constitute the structure defined by the National Accreditation Council (CNA) which in turn can be associated with a systemic model to represent you. The proposed model, and which has been applied since the year 2003. The model is made up of six (6) sub-systems that are set out below: three (3) major academic system, system of Research Extension System and three (3) cutting the Quality Assurance System, Administrative System and systems of educational resources and infrastructure.

To each one of the systems are associated academic administrative processes that are carried out permanently and incorporate information that relates to the aspects evaluated by the ANC, which makes it easier to capture and subsequent organization, as an important part that support self-assessments for the purposes of accreditation.

Keywords: systemic model; the accreditation process; administrative processes



PROPUESTA DE EMPRENDIMIENTO SOCIAL EN UNA COMUNIDAD VULNERABLE. CASO DE ESTUDIO: INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA LOCALIDAD DE USME-BOGOTÁ

Giovanna Fiorillo Obando, Pablo Emilio Guzmán Rodríguez, Blanca Elvira Oviedo Torres, Jeniffer Tatiana Cuellar Gómez
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, Colombia

Resumen

Colombia es un país con índices elevados de violencia, injusticia social y bajos niveles de empleo y productividad. La inequidad se hace evidente en nuestras grandes ciudades como reflejo de la realidad nacional. La Pontificia Universidad Javeriana incluye en su misión “la creación y el desarrollo de conocimiento y de cultura en una perspectiva crítica e innovadora para el logro de una sociedad justa, sostenible, incluyente, democrática, solidaria y respetuosa de la dignidad humana” (Consejo Directivo Universitario, Pontificia Universidad Javeriana, 2013).

Con este enfoque, la Facultad de Ingeniería, cuenta con un espacio para estudiantes, docentes y administrativos llamado Programa Social PROSOFI, como modelo innovador para que, a través del quehacer académico, se fortalezcan comunidades vulnerables con miras a su desarrollo sostenible. Desde el año 2010 a la fecha, se han definido proyectos sociales (técnico-humanísticos) en beneficio de la localidad de Usme y con estrategia participativa, no paternalista.

Este proyecto hace parte de la línea de acción “Inclusión Laboral, Emprendimiento y Competitividad Empresarial”. El Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Javeriana se vincula a dicha línea de acción en el año 2012 con una propuesta formativa e investigativa en la que participan docentes y estudiantes de pregrado y posgrado. Los estudiantes de último año formulan micro-proyectos de asesoría técnica y formación en emprendimiento y realizan propuestas de investigación encaminadas al desarrollo económico de la localidad. Este documento presenta los resultados que, enmarcados en la estrategia de emprendimiento social, se han logrado en un esquema de colaboración Universidad – Estado - Empresa – Sociedad. Tres versiones del curso “Emprendimiento para el Desarrollo” han permitido que los siguientes actores intervengan en diferentes formas, espacios y temas creándose métodos de trabajo para fortalecer habilidades en el emprendedor:

- Estudiantes y Docentes
- Asesores Sociales y Voluntarios de PROSOFI
- Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA
- Corporación Mundial de la Mujer, CMM
- Microempresarios de Usme

Como resultados se tiene: la definición de un Protocolo de Convocatoria y Registro de Interesados; elaboración de herramientas de trabajo y material didáctico; y alianzas con el Estado y la Empresa Privada. En el año 2017 se adapta la metodología de la CMM para caracterizar a los participantes y con base en esto definir las temáticas a desarrollar; acompañamiento de la aplicación de la teoría vista; Evaluación del Curso; y paso del empresario al Nivel de Asesoría Técnica para completar con esto una formación personalizada según el nivel de desarrollo de cada iniciativa empresarial.

Este proceso de Emprendimiento impacta de manera positiva a los diferentes involucrados: Estudiantes, Docentes y Asesores de PROSOFI comparten y fortalecen su conocimiento al ponerlo al servicio de la Sociedad; el Estado, en este caso

el SENA, cumple con su objetivo misional; la CMM actúa de acuerdo a su Misión; y los pequeños empresarios de 22 barrios de Usme tienen la oportunidad de formarse, conocer, explorar y aplicar conceptos técnicos en su negocio. Este esquema ha apoyado la generación de empleo y el desarrollo comunitario en el sector.

Palabras clave: emprendimiento; desarrollo sostenible; comunidad vulnerable

Abstract

Colombia is a country with high rates of violence, social injustice and low levels of employment and productivity. Inequity becomes evident in our great cities as a reflection of the national reality. The Pontificia Universidad Javeriana includes in its mission “the creation and development of knowledge and culture in a critical and innovative perspective for the achievement of a just, sustainable, inclusive, democratic, solidary and respectful society of human dignity” (Consejo Directivo University, Pontificia Universidad Javeriana, 2013).

This project is part of the line of action “Labor Inclusion, Entrepreneurship and Business Competitiveness”. The Department of Industrial Engineering of the Javeriana University is linked to this line of action in 2012 with a training and research proposal involving teachers and undergraduate and graduate students. Seniors develop micro-projects of technical advice and training in entrepreneurship and carry out research proposals aimed at the economic development of the locality. This document presents the results that, framed in the social entrepreneurship strategy, have been achieved in a scheme of collaboration University - State - Company - Society. Three versions of the “Entrepreneurship for Development” course have allowed the following actors to intervene in different forms, spaces and themes, creating work methods to strengthen skills in the entrepreneur.

The results are: the definition of a Protocol for Register of entrepreneur; design of work tools and didactic material; alliances with the State and private Enterprise. In 2017, the methodology of the CMM is adapted to characterize the participants and based on this, to define the themes to be developed; accompaniment of the application of the theory seen; Evaluation; and step of the entrepreneur to the level of Technical Advice to complete with this a customized training according to the level of development of each entrepreneurial initiative.

Keywords: social entrepreneurship; sustainable development; community



LA METODOLOGÍA DE PROYECTOS FORMATIVOS COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS: UN CASO DE APLICACIÓN

Sergio Augusto Cardona Torres, Sonia Jaramillo Valbuena, Luis Fernando Castro Rojas
Universidad del Quindío
Armenia, Colombia

Resumen

En este artículo se presentan los resultados de una investigación de corte transversal y basada en encuesta, con alcance de descriptivo e inferencial. Este trabajo tiene como objetivos principales: (1) analizar el desempeño académico de los estudiantes, con base en la metodología de evaluación de los proyectos formativos, (2) estudiar la opinión de los estudiantes con relación a la posible contribución de la metodología de proyectos formativos, para el desarrollo de las competencias definidas en el curso. Las variables dependientes fueron: (1) rendimiento académico, que corresponde al logro del nivel de competencia, el cual se obtuvo a partir de los resultados de un proceso de evaluación, y (2) opinión del estudiante, con respecto a la metodología de proyectos formativos. La variable independiente fue la implementación de la metodología de proyectos formativos. La experimentación se realizó con estudiantes de pregrado de un curso de Lógica Matemática, del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.

Como instrumentos para la recolección de información se utilizó un cuestionario para conocer la opinión de los estudiantes con relación a la metodología de proyectos formativos y el sistema de evaluación. Este instrumento presentó consistencia interna mediante un análisis de fiabilidad basado en el coeficiente alfa de Cronbach, así mismo, se verificó la validez de constructo mediante un análisis factorial. También, se utilizaron rúbricas de evaluación, para valorar las evidencias generadas por los estudiantes. Mediante estas rúbricas fue posible aplicar diferentes tipos de evaluación: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Los resultados del trabajo muestran que un porcentaje importante de los estudiantes, considera que la metodología de proyectos formativos contribuye al rendimiento académico y al desarrollo de las competencias esperadas en el curso. Se identificó correlación positiva alta entre considerar que las rúbricas son instrumentos adecuados para la evaluación de evidencias, con la participación activa del estudiante en el proceso de evaluación. Así mismo, se encontró correlación positiva entre el rendimiento académico de los estudiantes con la opinión que tienen sobre la metodología de proyectos formativos. Se identificó diferencia estadísticamente significativa entre la evaluación realizada por los estudiantes y la del profesor.

Palabras clave: evaluación de competencias; proyectos formativos; rendimiento académico

Abstract

In this paper, the results of a research study that is cross-sectional, descriptive, inferential and based on the interview are presented. The main objectives are: (1) to analyze the academic performance of the students taking into account the methodology of the formative projects assessment, (2) to study the students' opinion in relation to the possible contribution of the methodology of the projects assessment for the development of the competences of the course. The dependent variables were: (1) academic performance, that is, the level of competence achieved from the results of an evaluation process, (2) students' opinion in relation to the methodology of formative projects. The independent variable was the

implementation of the methodology of formative projects. The experimentation was carried out with the students of a logical mathematics' course in engineering and computer undergraduate Program at the University of Quindío, Armenia, Colombia.

The instrument used for data collection was a questionnaire to know the students' opinion in relation to methodology of the formative projects and the evaluation system. This instrument presented an internal consistency by means of reliability analysis based on Cronbach's alpha coefficient, like manner, construct validity was verified by factorial analysis. Also, evaluation rubrics were used to assess the evidence generated by the students. Through these rubrics it was possible to apply different types of evaluation: self-evaluation, co-evaluation and hetero-evaluation.

The results of the study show that a significant percentage of students consider that the methodology of formative projects contributes to the academic performance and to the development of the competences expected in the course. High positive correlation was identified between considering that the rubrics are appropriate instruments for the evaluation of evidence, with the active participation of the student in the evaluation process. Likewise, a positive correlation was identified between the academic performance of the students and their opinion about the methodology of formative projects. A statistically significant difference between the assessment made by the students and that of the teacher was identified.

Keywords: *competence assessment; formative projects; academic performance*



PRÁCTICA DE LOGÍSTICA INVERSA USANDO EL LABORATORIO MÓVIL DE LOGÍSTICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

Andrés Eduardo Muñoz Moreno, María Elena Bernal Loaiza
Universidad Tecnológica de Pereira
Pereira, Colombia

Resumen

Desde la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira se busca por medio de espacios como el Laboratorio Móvil de Logística fortalecer las competencias del ingeniero industrial. En este laboratorio interactúan estudiantes y docentes que emplean herramientas tecnológicas con el fin de investigar y aplicar metodologías que permitan optimizar procesos empresariales a partir de postulados de control de inventarios, sistemas de información logísticos, mejora continua e impacto social.

En este contexto se desarrolló una práctica enfocada en la aplicación de conceptos de Logística Inversa y el empleo de tecnologías como la radio frecuencia (RFID), sistema de código de barras, lectores y software con funciones administrativas de recepción, despacho, inventario y reportes. La práctica ubica a los estudiantes en un ambiente donde se puede reconocer la trazabilidad interna y externa que sufren una serie de productos hasta llegar al consumidor, además, los participantes pueden vivenciar un proceso para garantizar la disposición final de los productos una vez hayan cumplido su ciclo de vida. De esta forma se buscó que los estudiantes comprendieran los conceptos de logística inversa, trazabilidad, inventarios, manejo de la tecnología RFID (identificación por radiofrecuencia) y, más relevante aún, el impacto social y ambiental que tienen este tipo de procesos sobre los consumidores.

Mediante el desarrollo de la práctica se fortaleció la relación enseñanza–aprendizaje, ya que se evidenció cómo se pueden mejorar las habilidades de los estudiantes con el uso de las tecnologías propuestas en el laboratorio; además se fomentó el interés y la necesidad de aprender sobre logística inversa, su impacto social y ambiental.

Palabras clave: logística inversa; impacto social; práctica de laboratorio

Abstract

From the Faculty of Industrial Engineering of the Technological University of Pereira seeks through spaces such as Mobile Laboratory Logistics strengthen the skills of the industrial engineer. In this laboratory, students and teachers relate using technological tools to investigate and apply methodologies that optimize business processes based on postulates of inventory control, logistic information systems, continuous improvement and social impact.

In this context, a practice was developed focused on the application of Logistics Investment concepts and the use of technologies such as RFID, barcode system, readers and software with administrative functions of reception, dispatch, inventory and reports. The practice locates to the students in an environment where they can recognize the internal and external traceability that some products undergo to reach the consumer, in addition, the results can undergo a process to guarantee the final disposal of the products once they have been fulfilled. In this way, students understand the concepts of reverse logistics, traceability, inventories, RFID (radio frequency identification) technology management and, more importantly, the social and environmental impact of this type of processes on consumers.

Through the development of the practice, the teaching-learning relationship is strengthened, as it was shown how students' skills can be improved by using the technologies proposed in the laboratory; In addition, interest and the need to learn about reverse logistics, their social and environmental impact were fostered.

Keywords: reverse logistics; social impact; laboratory practice



IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO BASADO EN LAS COMPETENCIAS PLANTEADAS POR LA ACREDITADORA INTERNACIONAL ABET CASO DE ESTUDIO: CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AMERICANA

Arturo Montoya Serrano, David Alberto García Arango, Elkin Darío Aguirre Mesa
Corporación Universitaria Americana
Medellín, Colombia

Resumen

En el presente escrito se dan a conocer los objetivos, procesos, dificultades y productos derivados del trabajo desarrollado en la Facultad de Ingeniería en el marco de la Estrategia de Formación por Proyectos para los programas de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas en el marco de la implementación del modelo de gestión del conocimiento. Se presenta en principio un recuento de la historicidad de la estrategia para posteriormente analizar los avances desde cuatro dimensiones fundamentales, las cuales son propuestas por Colciencias para su modelo de medición: generación de nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación, apropiación social del conocimiento y formación de recurso humano para la Ciencia, Tecnología e Innovación.

Para cada una de las dimensiones anteriormente mencionadas, se realiza un análisis de metas, metodologías, resultados, dificultades y respuestas a dificultades al interior del proceso llevado a cabo al interior de la Facultad desde su inclusión en el modelo de gestión del conocimiento.

Finalmente, se proponen conclusiones de avance y retos para futuros niveles de apropiación del modelo.

Palabras clave: educación; ingeniería; modelo de gestión del conocimiento

Abstract

This paper presents the objectives, processes, difficulties and products derived from the work developed in the Faculty of Engineering within the framework of the Strategy for Project Training for the programs of Industrial Engineering and Systems Engineering within the framework of the Implementation of the knowledge management model. It present the historicity of the strategy to later analyze the progress from four fundamental dimensions, which are proposed by Colciencias for its measurement model: generation of new knowledge, technological development and innovation, social appropriation of knowledge and training Of human resources for Science, Technology and Innovation. For each of the dimensions mentioned above, an analysis of goals, methodologies, results, difficulties and responses to difficulties within the process carried out within the Faculty is analyzed since its inclusion in the knowledge management model. Finally, conclusions of progress and challenges for future levels of appropriation of the model.

Keywords: education; engineering; knowledge management model

DISPOSITIVO ELECTRÓNICO PARA CÁLCULO DE LA GRASA CORPORAL BASADO EN MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS Y RESISTENCIA DE LA PIEL: UNA INVESTIGACIÓN EN EL AULA DE FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA

Diana Rocío Varón Serna, Julio César Caicedo Eraso, Félix Octavio Díaz Arango
 Universidad de Caldas
 Manizales, Colombia

Resumen

Existe un método novedoso para determinación de la grasa corporal denominada Análisis de Bioimpedancia Eléctrica (ABE), basada en la aplicación de micro-corrientes eléctricas y de la medición de la tensión, con lo que, por la ley de Ohm, se puede obtener el valor de la resistencia.

Este método es sencillo de realizar, de costo relativamente económico comparado con técnicas de referencia como hidrodensimetría y dilución de isotopos. Además, es de bajo riesgo y permite determinar cantidad y %GC. Lamentablemente en Colombia, el acceso del ABE para el consultorio común se encuentra limitado.

Por otro lado, las medidas antropométricas como estatura, peso y circunferencias corporales (muslo, brazo, cintura, cadera) son fáciles de tomar, económicas a nivel de consultorio común y mucho más accesibles que la ABE.

Adicionalmente, con los conocimientos teóricos y prácticos recibidos en la actividad académica y utilizando unos conceptos previos en el área de programación y electrónica es posible realizar la medición de la resistencia de la piel a través de una implementación de sistemas electrónicos basados en hardware y software.

Es así como se propone investigar desde el aula, una estrategia investigativa que implique la interacción de dos disciplinas a través del dialogo y la colaboración de dichas áreas para llegar finalmente a genera nuevo conocimiento, útil para los 2 campos y en general para la comunidad. Esta propuesta se plantea como alternativa investigativa para integrar los diferentes contextos en los cuales podría desempeñarse el futuro partiendo de la premisa que ninguna disciplina por separado, pueda dar resultados integrales de allí que actualmente, las ciencias biomédicas son fundamentadas en la medicina basada en la evidencia, requiriéndose de avances tecnológicos, lo que ha generado oportunidades para nuevos desarrollos ingenieriles.

Palabras clave: investigación en el aula; ciencias biomédicas; interdisciplinariedad

Abstract

There is a novel method for the determination of body fat called Electrical Bioimpedance Analysis (ABE), based on the application of electric microcurrent and voltage measurement, so that by Ohm's law, the value of the resistance.

This method is simple to perform, relatively inexpensive compared to reference techniques such as hydrodensitometry and isotope dilution. It is also low risk and allows to determine quantity and % GC. Unfortunately in Colombia, EBA access to the common practice is limited.

On the other hand, anthropometric measures such as height, weight and body circumference (thigh, arm, waist, hip) are easy to take, economical at the common practice level and much more accessible than EBA.

Additionally, with the theoretical and practical knowledge received in the academic activity and using some previous concepts in the area of programming and electronics it is possible to perform the measurement of skin resistance through an implementation of electronic systems based on hardware and software.

It is thus proposed to investigate from the classroom a research strategy that involves the interaction of two disciplines through the dialogue and collaboration of these areas to finally generate new knowledge, useful for both fields and in general for the community. This proposal is proposed as an investigative alternative to integrate the different contexts in which the future could play on the premise that no separate discipline, can give comprehensive results from there that currently, biomedical sciences are based on evidence-based medicine, Requiring technological advances, which has generated opportunities for new engineering developments..

Keywords: *research in the classroom; biomedical sciences; interdisciplinarity*

KIOSCOBOTS: UNA ESTRATEGIA PARA EL CIERRE DE LA BRECHA DIGITAL DE SEGUNDA GENERACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Manuel Antonio Calvache Calvache
Institución Universitaria CESMAG
Pasto, Colombia

Resumen

Este artículo refiere la problemática encontrada en el Departamento de Nariño evidenciada en los índices de brecha digital derivados de un 43.6% de la población que no hace uso de internet y de herramientas TIC en su vida cotidiana. Se observa una carencia en el manejo de temáticas y conceptos de tecnología en los currículos de las Instituciones de Educación Media de acuerdo con lo establecido para los grados séptimo a once. Esta situación cohibe una apropiación tecnológica suficiente por parte de los estudiantes y limita su interés por el estudio de la ingeniería a causa del desconocimiento parcial o total del aporte que la tecnología puede hacer al mejoramiento de su calidad de vida y al crecimiento competitivo de las regiones.

Kioscobots se constituye en una propuesta de apropiación tecnológica que hace uso de la metodología de aprendizaje activo y que basa sus actividades en herramientas resolutivas como el aprendizaje basado en retos para generar apropiación tecnológica y establecer conceptos claros del aporte de la ingeniería en contexto. A partir de este ejercicio de campo se evidencia un interés del cuerpo docente por incluir estas temáticas en sus currículos, realizar actividades basadas en la práctica usando los robots LEGO MindStorms EV3 y la potencialización de los conceptos adquiridos por parte de los estudiantes con un marcado interés por profundizar el conocimiento adquirido en torno a robótica y programación de esta herramienta didáctica.

Palabras clave: brecha digital; aprendizaje activo; robótica y programación

Abstract

This article addresses the problems found in the Department of Nariño, evidenced in the digital gap indices found in 43.6% of the population that does not use the internet and TICs in their daily lives. There is a lack of knowledge about technological topics and concepts established as the parameters for seventh to eleventh grades, which is reflected in the syllabi of the secondary educational institutions. This situation imparts a deficiency in technological concepts seen by students. This limits their interest in the field of engineering because of the partial or total lack of knowledge that technology contributes to improving their quality of life and to improving competitive growth in their regions.

Kioscobots is a technological proposal to acquire active learning methodology and that bases its activities on problems solving tools such as challenge based-learning to generate technological skills and to establish in this context clear concepts about the contribution of engineering. From this practical exercise it is evidence the interest of the teachers to include these topics in their syllabi. In this manner it is possible to practice activities based on the LEGO MindStorms EV3 robots and it improves the concepts acquired by the students, with a marked interest for deepening the knowledge gained through robotics and programming using this didactical tool.

Keywords: digital gap; active learning; robotics and programming



HERRAMIENTAS TIC APLICADAS A LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO

Adolfo León Arenas Landínez, John Faber Archila Díaz
Universidad Industrial de Santander
Bucaramanga, Colombia

Resumen

La enseñanza del diseño corresponde a unos de los desafíos más interesantes en el área educativa debido a su complejidad y cantidad de contenidos. El diseño abarca desde las ciencias básicas hasta las disciplinas aplicadas, pasando por investigaciones en métodos, materiales y procesos, etc., diferenciándose por ser un proceso integrador y creativo. A pesar del diseño ser una actividad inherente al ser humano, su potencialización ha sido parca, posiblemente debido entre múltiples factores a la vocación del país como productor de materia prima con poco valor agregado, lo cual convierte al país en consumidor de tecnología y no generador de la misma. Si se logra potenciar la enseñanza del diseño, se propendería a lograr la generación de valor agregado, desarrollar nuevos productos y/o servicios, fomentar el emprendimiento y a la creación de empresa, elementos cruciales en los actuales momentos de la economía del país. Para potencializar la enseñanza del diseño su difusión y aprovechamiento, se requiere del uso de herramientas tecnológicas actuales, que fortalezcan su desarrollo, dentro de las mismas está el uso de TIC (Tecnologías de Información y comunicación) como elementos de apoyo. Las TIC ayudan a la integración de saberes y apoyan el proceso creativo, en la búsqueda de soluciones novedosas a problemas actuales. Ejemplos de aplicación de las TIC en el diseño se muestran en el presente artículo buscando el desarrollo de habilidades cognitivas y creativas proponiendo así un camino en la potencialización de la enseñanza del diseño.

Palabras clave: diseño; enseñanza; TIC

Abstract

The teaching of design corresponds to one of the most interesting challenges in the educational area due to its complexity and quantity of contents. The design ranges from basic sciences to applied disciplines, through research in methods, materials and processes, etc., differentiating itself as an integrative and creative process. Although the design is an activity inherent to the human being, its potentialization has been sparse, possibly due to multiple factors to the country's vocation as a producer of raw material with little added value, which makes the country a consumer of technology and not generator of the same. If it is possible to boost the teaching of design, it would be necessary to achieve the generation of added value, to develop new products and / or services, to promote entrepreneurship and to create a company, crucial elements in the current moments of the country's economy. In order to enhance the teaching of the design, its dissemination and use, it is necessary to use current technological tools, which strengthen its development, within them is the use of ICT (Information and Communication Technologies) as support elements. ICT help the integration of knowledge and support the creative process, in the search for novel solutions to current problems. Examples of application of ICT in design are shown in the present article seeking the development of cognitive and creative abilities thus proposing a way in the potentialization of the teaching of the design.

Keywords: design; teaching; ICT

SOBRE EL COEFICIENTE ALPHA DE CRONBACH Y SU INTERPRETACIÓN EN LA EVALUACIÓN EDUCATIVA

Michaël Canu
Universidad El Bosque
Bogotá, Colombia

Mauricio Duque
Universidad de Los Andes
Bogotá, Colombia

Resumen

El coeficiente alpha de Cronbach, propuesto desde 1951 como medida de la “reliability” o de la coherencia interna de una prueba, fue desarrollado en psicometría a partir del trabajo de Kuder y Richardson sobre las correlaciones inter-items. Este indicador tiene todavía una importancia muy grande en el análisis de los resultados de evaluaciones psicotécnicas y a menudo en educación. Sin embargo, varios estudios han resaltado las restricciones de este indicador. De un lado, como lo han escrito Kuder y Richardson en su artículo original, es una estimación del error aleatorio en la varianza de un resultado de prueba, lo que surge que se consideran solamente los errores de medición aleatorios. De otro lado, este coeficiente tiene una sensibilidad bastante importante con respecto a los “outliers”, es decir los valores (respuestas) aberrantes, es decir los sujetos que tienen una puntuación lejos del promedio. De hecho, se puede considerar que existe una diferencia de fondo bastante importante entre el comportamiento esperado del coeficiente en los resultados de pruebas psicotécnicas y en los de pruebas en educación: se considera en el primer caso que la coherencia del sujeto (él que contesta la prueba) es alta y se puede entonces medir la coherencia de la prueba a través de sus respuestas mientras en el segundo caso, la coherencia del sujeto puede hacer parte de lo que se evalúa. Entonces, ¿Cómo interpretar entonces el resultado de este tipo de coeficiente si dos fuentes de error con características desconocidas se combinan en la aplicación de una sola prueba? A partir del estudio de algunas pruebas conceptuales en educación en ingeniería, y de comparaciones con pruebas psicotécnicas, este artículo propone aportar elementos de comprensión sobre el coeficiente Alpha, su significado, y argumentos acerca del comportamiento de esta medición de coherencia en casos extremos. Nuevos indicadores diseñados a partir del alpha permiten por ejemplo caracterizar la población estudiada en término de coherencia interna relativo al contenido de la prueba.

Palabras clave: evaluación; alpha de cronbach; confiabilidad interna; coherencia; prueba conceptual

Abstract

The Cronbach's alpha coefficient, proposed from 1951 like measure of the “reliability” or internal consistency of a test, was developed in psychometrics from the work of Kuder and Richardson on the correlations inter-items. This indicator has still a very big importance in the analysis of the results of psycho-technical or educational assessment. Nevertheless, several studies have highlighted the restrictions of this indicator. On the one hand, as Kuder and Richardson notes themselves in their original article, it is an estimation of the random error in the variance of a result of test, which will arise that are only the random mistakes of measurement. On the other hand, this coefficient has an important enough sensibility according

to the “outliers”, the aberrant values, the subjects that have a punctuation far from the average. In fact, it is possible to consider to be that it exists a fundamental difference between the behavior expected from the coefficient in the results of educational tests and psycho-technical tests: it can be said that in the first case the coherence of the subject that answers is pretty high and one can measure the coherence of the test across his answers, while in the second case, the coherence of the subject is part of what is evaluated. So, how interprets the result of this type of coefficient if two sources of mistake with unknown characteristics combine in the application of a unique test? From the study of some conceptual assessments in engineering education, and of comparisons with response tests, this article proposes to give elements of comprehension on the coefficient Alpha, its meaning, and arguments it brings over of the behavior of this measurement of coherence in extreme cases. New indicators designed from alpha allow to characterize for example the population studied in terms of internal coherence relative to the content of the test.

Keywords: *assessment; coefficient alpha; reliability; internal consistency; concept inventory*

APLICACIÓN MÓVIL PROFESSIONAL APP

Leidy Andrea Bate García, José Alejandro Castañeda Romero, Jairo Alejandro Dávila Ortiz,
Francisco Javier Pereira Cardona, Jhon Haide Cano Beltrán, Yeimmy Londoño Gaitán
Universidad Cooperativa de Colombia
Cali, Colombia

Resumen

Cuántas veces nos hemos preguntado ¿Dónde puedo encontrar a una persona que me ayude con las reparaciones o instalaciones del hogar u oficina? Por lo general, para este tipo de necesidades siempre recurrimos a personas cercanas que nos pueden referenciar a alguien que conocen o del que han escuchado, o también a alguien que les ha prestado el servicio en su hogar u oficina. La búsqueda de la persona idónea para la labor que requerimos se puede prolongar de amigo en amigo, de familiar en familiar o de conocido en conocido, llevándonos a que nuestra búsqueda sea lenta e incierta, con pocas probabilidades de que encontremos a la persona adecuada o si la encontramos, esta podría no cumplir con nuestros requerimientos, teniendo en cuenta que desconocemos su verdadera experiencia en el área, su ética y su nivel de responsabilidad laboral.

Desde otra perspectiva, muchas personas tienen habilidades y experiencia en ciertas áreas técnicas y quisieran prestar su servicio, pero no cuentan con el reconocimiento o los suficientes contactos para expandir su área de mercado, limitándose a las pocas referencias que puedan conseguir en su medio. Existen otras personas que no poseen un contrato laboral o que quisieran independizar su negocio, con el manejo de su propio tiempo y sus ingresos, pero la carencia de contactos y clientes, les llena de temores y continúan trabajando para empresas con las que no quisieran trabajar y que no llenan sus expectativas económicas.

Professional App ofrece una solución a la necesidad de encontrar a la mano a la persona indicada que nos solucione el problema o la necesidad de nuestro hogar, facilitándonos la búsqueda, la comunicación y la elección de ese profesional idóneo. También les facilita a los profesionales los contactos y la expansión de su negocio, ya que las personas cada día estamos más interconectados y las barreras de comunicación y referenciación cada vez se hacen menores gracias a las nuevas tecnologías móviles. Professional App basa su búsqueda en las calificaciones que los mismos usuarios le dan a los profesionales cada vez que estos realicen una labor, generando perfiles y una competencia en el mercado, en éste sentido la Facultad de Ingeniería de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Cali, en sus cursos de computación móvil generan herramientas que apuntan al compromiso con la sociedad.

Palabras clave: aplicaciones móviles; ingeniería; sociedad

Abstract

How many times have we asked ourselves Where can I find a person to help me with repairs or installations of the home or office? Usually, for this type of needs we always turn to people close to us who can refer us to someone they know or have heard, or someone who has provided the service in their home or office. The search for the ideal person for the work we require can be extended from friend to friend, from family to family or from acquaintance to acquaintance, making our search slow and uncertain, with little chance of finding the right person or If found, this may not meet our requirements, considering that we do not know their true experience in the area, their ethics and their level of job responsibility.

From another perspective, many people have skills and experience in certain technical areas and would like to provide their service, but they do not have the recognition or sufficient contacts to expand their market area, limiting themselves to the few references they can get in their environment. There are other people who do not have a labor contract or want to make their business independent, managing their own time and income, but the lack of contacts and clients, fills them with fears and continue to work for companies with which they do not want to work And that do not meet their economic expectations.

Professional App offers a solution to the need to find the right person to solve the problem or need of our home, facilitating the search, communication and the election of that ideal professional. It also makes it easier for professionals to contact and expand their business, as people are becoming more interconnected every day and communication and referencing barriers are becoming smaller thanks to new mobile technologies. Professional App bases its search on the qualifications that the same users give to the professionals whenever they carry out a work, generating profiles and a competition in the market, in this sense the Faculty of Engineering of the Cooperative University of Colombia, Cali, in their courses of mobile computing generate tools that point to the commitment with the society.

Keywords: mobile apps; engineering; society

CONSTRUCCIÓN DE MICRO-COMUNIDADES DE CONOCIMIENTO DENTRO DE LOS PROCESOS DE META-COGNICIÓN PARA APOYO DE ESTUDIANTES REZAGADOS

Eduardo A. Gerlein, Juan Manuel Cruz, Jairo Alberto Hurtado
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, Colombia

Luis Roberto Rivera
Pontificia Universidad Javeriana Cali
Cali, Colombia

Resumen

Una preocupación recurrente en educación es poder enseñar y lograr aprendizaje significativo en todos los estudiantes dentro del salón de clase, sin distinción de los acercamientos propios de aprendizaje. Sin embargo, en los diferentes grupos de clases, comienzan a aparecer estudiantes sobresalientes que generalmente logran captar conceptos y temáticas con gran facilidad, y así mismo aplicar tales nuevos conceptos a problemas y situaciones propuestas en clase. Infortunadamente, de forma simultánea, aparecen estudiantes rezagados, cuyo desempeño en los exámenes es deficiente y que además se alejan del grupo a medida que el periodo académico avanza, y al final reprueban la asignatura. Algunos de estos estudiantes muestran características similares a estudiantes sobresalientes tales como motivación y dedicación para estudiar los temas vistos, sin embargo, los resultados en evaluaciones se muestran desfavorables. En algunos raros casos, una serie de tutorías personalizadas fuera del salón de clase puede aportar gran beneficio a tales estudiantes. Sin embargo, la carga para el profesor puede volverse inmanejable en la medida en que se aumente el número de cursos a su cargo. El presente artículo muestra una metodología basada en la creación de micro-comunidades de conocimiento y trabajo colaborativo dentro del salón de clase que permite al profesor detectar los casos críticos de estudiantes rezagados en etapas tempranas del periodo académico, incluso antes de las primeras evaluaciones. Así mismo, esta metodología permite atender especialmente las necesidades de tales estudiantes, sin retrasar el desarrollo del currículo y de esta manera atender personalmente a estudiantes rezagados y potenciar a los estudiantes sobresalientes. Finalmente, la metodología privilegia la construcción colectiva de conocimiento, permitiendo que los procesos de meta-cognición en estudiantes sobresalientes sean entendidos y heredados en muchos casos por estudiantes menos aventajados. Este artículo mostrará resultados comparativos en el curso de Fundamentos de Circuitos Electrónicos, basados en resultados de evaluaciones parciales y análisis de encuestas cualitativas con estudiantes.

Palabras clave: micro-comunidades; aprendizaje significativo; construcción colectiva

Abstract

One of the most recurring concerns among teachers is to be able to achieve meaningful learning in all the students regardless their particular learning approaches. In every group of students always appear those outstanding characters who are able to pick new concepts and topics in a relatively easy way, and demonstrate to be capable of applying those new ideas to solve problems and proposed situations in the classroom. As opposed to them and simultaneously, there are some lagging students who obtain deficient results in tests and evaluations from the beginning, and also present a noticeable

incremental delay as long as the course advances, which in turn will derive in a failed final result. Most of these so called lagged students also present characteristics similar to outstanding students such as a high level of motivation and strong will to review the course topics and to study outside the classroom, nevertheless their evaluations show poor results. In some cases, personal mentoring outside the classroom might benefit those students that appear to be left behind. However, the work load for the teacher can be prohibitive as long as the courses get larger and the number of courses taught increments. This paper discusses a classroom methodology based on the construction of knowledge micro-communities and collaborative learning, which allow the teacher to identify those critical cases of lagged students at early stages in the academic period, even before the first evaluation occurs. The discussed methodology allows the teacher to help those students without delaying the course curricula while at the same time potentiate the individual learning approaches. The methodology gives more personal attention to those who require more time and novel ways to explain the new topics without leaving out the exceptional students. Finally, the methodology encourage a collective building of knowledge, allowing that the meta-cognition processes present in those above average students to be understood and in most cases inherited by less advanced pupils. This paper discusses the results over midterm evaluations using the methodology and an analysis of surveys proposed to students at the end of the course.

Keywords: knowledge micro-communities; meaningful learning; collaborative learning

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS ACTIVAS DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Marvin Norberto López Landazábal, Nelson Eduardo Rincón Suárez,
Carlos Eduardo Díaz Bohórquez, Loveigny Stefany Moscote Bayona
Universidad Industrial de Santander
Bucaramanga, Colombia

Resumen

La Investigación de Operaciones es un área importante en el currículo del programa de pregrado de Ingeniería Industrial, siendo una de las asignaturas que genera mayor expectativa en los estudiantes dado el nivel de complejidad que plantea la toma de decisiones basadas en modelos matemáticos, mezclando desde comprensión de lectura y razonamiento lógico-matemático hasta álgebra, cálculo y geometría; no obstante, el reto para el profesor al impartir la asignatura está en brindar una enseñanza que permita el desarrollo de competencias al futuro profesional.

El enfoque de este trabajo es centrar el proceso de aprendizaje autónomo del estudiante, donde el docente participe como guía del proceso y busque que el alumno se encuentre motivado por la materia en su totalidad; así mismo, que los resultados de aprendizaje estén definidos en términos de competencias y el conocimiento sea resultado del trabajo cooperativo tanto del alumno con el profesor, como del alumno con sus compañeros. En términos generales, el alumno debe ser un aprendiz activo, autónomo, estratégico, reflexivo, cooperativo y responsable. Para ello se tomaron metodologías del Design Thinking for Educators, sumando la taxonomía de Bloom y el ciclo de aprendizaje de Kölb, estas fueron las bases en la creación y aplicación de metodologías como propuesta de enseñanza-aprendizaje en Investigación de Operaciones.

Los resultados permiten concluir que ninguna metodología es mala, ni poco útil. El hecho está en identificar el momento en que cada una debe ser aplicada para conseguir el objetivo de aprendizaje. Así mismo, se identificó que el ofrecer al estudiantado una plataforma virtual, motiva a adquirir de manera autodidacta nuevos conceptos; solucionar sus inquietudes y adentrarse en toda la complejidad de la Investigación de Operaciones. Por último, los estudiantes manifiestan sentirse a gusto y motivados con la aplicación de metodologías activas en el aula mediante nuevas experiencias de aprendizaje significativo.

Palabras clave: investigación de operaciones; aprendizaje activo; aprendizaje significativo

Abstract

Operations Research is an important area in the curriculum of the undergraduate program of Industrial Engineering, being one of the subjects that generates greater expectations in the students given the level of complexity that poses the decision making based on mathematical models, mixing from understanding of reading and logical-mathematical reasoning to algebra, calculus and geometry; however, the challenge for the teacher when teaching the subject is to provide a lesson that allows the development of skills to the future professional.

The focus of this work is to centre the student's autonomous learning process, where the teacher participates as a guide of the process and looks for the student getting motivated by the subject and that the learning outcomes are defined in

terms of competencies and knowledge is the result of the cooperative work of the student and the teacher as well as the student with his partners. In general terms, the student must be an active, autonomous, strategic, reflective, cooperative and responsible learner. The methodologies of the Design Thinking for Educators were adopted, adding Bloom's taxonomy and Kölb's learning cycle. These were the bases in the creation and application of methodologies as teaching-learning proposal in Operations Research.

The results allow to conclude that no methodology is bad, not slightly usefully. The fact is in identifying the moment in which each one must be applied to achieve the learning objective. Likewise, it was identified that offering the student a virtual platform, motivates to acquire new concepts self-taught; Solve their concerns and enter into all the complexity of Operations Research. Finally, students feel comfortable and motivated by the application of active methodologies in the classroom through new experiences of meaningful learning.

Keywords: operations research; active learning; meaningful learning

NARRATIVAS APLICADAS COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOLOGÍA Y GEOMATERIALES EN INGENIERÍA CIVIL

Orlando Rincón Arango, Sandra E. Ospina Lozano
 Universidad de La Salle
 Bogotá, Colombia

Resumen

La transferencia y apropiación del conocimiento particular de una disciplina son pilares fundamentales de los planes curriculares de los programas de pregrado. En Ingeniería civil son muchos los saberes que definen al profesional, algunos de los cuales son primordiales para el desarrollo de otros saberes. La geología y ciencia de materiales, son temáticas que permiten al ingeniero entender cómo procesos a diferentes escalas en la naturaleza generan un modelado diferente del paisaje sobre los estratos aflorantes de la corteza terrestre, y diferentes propiedades mecánicas. La apropiación de este conocimiento llevará a una clara comprensión de la respuesta posible de los depósitos de suelo y/o roca, a macro, meso y micro-escala, respuestas que varían dependiendo si son generadas por la construcción de infraestructura, o por fenómenos geo-ambientales. En fin, son muchos escenarios a ser modelados desde las diferentes áreas disciplinares de la ingeniería civil, que requieren del planteamiento de modelos geológicos y geomecánicos, que solo pueden plantearse, si se surtió apropiación de los saberes de estas temáticas.

En la Universidad de La Salle, en la asignatura “Geología para ingenieros”, los docentes, han planteado estrategias buscando que los estudiantes se conecten con el conocimiento, sintiéndose parte de su generación; es aquí donde las narrativas desde sus perspectivas epistemológica y transformadora, han aparecido como una alternativa de formación dentro y fuera del aula, debido a que han sido esenciales en otras áreas de la enseñanza, y que resultan benéficas para la geología, ya que se instruyen gran cantidad de conceptos teóricos que son más fáciles de aprender si el estudiante genera una historia en su mente ligada a procesos creativos, desarrollando sentimientos por el conocimiento impartido y considerándolo propio. Lo anterior se ve reflejado en un cambio duradero en la percepción de los conceptos estudiados. El presente trabajo expone las experiencias adquiridas en el proyecto de aplicación de Narrativas para la enseñanza mediante técnicas como narración de historias y cuentos, relatos de viaje, generación de material audiovisual como historietas, cine foros, infografías, desarrollo de juegos y demás actividades que permitan integrar el conocimiento con procesos de disfrute facilitando la difusión entre los estudiantes.

Palabras clave: geología; narrativas; enseñanza

Abstract

The transfer and appropriation of the particular knowledge of a discipline are fundamental pillars of the curricular plans of the undergraduate programs. In Civil Engineering there are many knowledges that define the professional, some of which are primordial for the development of other knowledge. Geology and material science are themes that allow the engineer to understand how processes at different scales in nature generate a different modeling of the landscape on the outcrops of the Earth's crust and different mechanical properties. The appropriation of this knowledge will lead to a clear understanding of the possible response of soil and / or rock deposits to macro, meso and micro-scale, responses that vary depending on whether they are generated by infrastructure construction or by geo phenomena -environmental. Finally, there are many

scenarios to be modeled from the different disciplinary areas of civil engineering, which require the approach of geological and geomechanical models, which can only be considered if the knowledge of these subjects was appropriated.

At the University of La Salle, in the subject “Geology for engineers”, teachers, have proposed strategies seeking to connect students with knowledge, feeling part of their generation; It is here that the narratives from their epistemological and transformative perspectives have appeared as an alternative of formation inside and outside the classroom, because they have been essential in other areas of the teaching, and that they are beneficial for the geology, since they are instructed A lot of theoretical concepts that are easier to learn if the student generates a story in his mind linked to creative processes, developing feelings for the knowledge imparted and considering it own. This is reflected in a lasting change in the perception of the concepts studied. The present work presents the experiences acquired in the project of application of Narratives for teaching through techniques such as narration of stories and stories, travel stories, generation of audiovisual material such as cartoons, cinema forums, infographics, game development and other activities that allow Integrate knowledge with processes of enjoyment facilitating the dissemination among students.

Keywords: *geology; narratives; teaching*

PROPUESTA DE UN JUEGO SERIO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA FÍSICA CINEMÁTICA EN EDUCACIÓN MEDIA

Carol Julieth Aguilar Paz, María Isabel Vidal Caicedo, Gabriel Elías Chanchí Golondrino, Carlos Fernando Aguilar Castrillón, Andrés Felipe Ojeda Rivera
Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca
Popayán, Colombia

Resumen

En este artículo se presenta la propuesta de un modelo de juego serio para la enseñanza de la física cinemática, orientado a estudiantes de educación media, teniendo en cuenta la dificultad de estos estudiantes para apropiarse de esta temática. En el modelo del juego serio propuesto se han considerado un conjunto de recomendaciones desde la perspectiva tecnológica y pedagógica, asociadas a la construcción de los juegos serios y su didáctica. Así, uno de los aportes más significativos de esta propuesta es el establecimiento de nuevas rutas de aplicación de las TIC en procesos educativos. Finalmente, los resultados científicos y tecnológicos alcanzados con esta investigación también serán de interés para otros profesionales que estén relacionados con la ciencia y tecnología de la información.

Palabras clave: aprendizaje; cinemática; enseñanza; juegos serios

Abstract

This article presents the proposal of a serious game model for the teaching of kinematics, oriented to middle level students, taking into account the difficulty of these students to understand this subject. In the proposed serious game model, a set of recommendations have been considered from a technological and pedagogical perspective, associated with the construction of serious games and their didactics. Thus, one of the most significant contributions of this project is the establishment of new routes for the application of ICT in educational processes. Finally, the scientific and technological results achieved with this research will also be of interest to other professionals who are related to science and information technology.

Keywords: kinematics; learning, serious game; teaching



ACREDITACIÓN: UN PROCESO COLABORATIVO Y PARTICIPATIVO

Manuel A. Tobito Cuberos, Sandra E. Ospina Lozano, Carlos F. Urazán Bonells,
María A. Caicedo Londoño
Universidad de La Salle
Bogotá, Colombia

Resumen

La acreditación es un reconocimiento voluntario que avala a las instituciones universitarias como idóneas en el desarrollo de sus funciones, y evidencia su valor agregado frente sus pares. Siendo así, el Programa de Ingeniería Civil de la Universidad de La Salle cuenta con Acreditación de alta calidad del Ministerio de Educación Nacional [MEN] desde el año 2010, y está en proceso de renovación para el año 2017. El Programa está bien posicionado a nivel nacional. Muestra de ello es que obtuvo la mayor demanda a nivel nacional por parte de los beneficiarios de la primera versión del plan Ser pilo paga.

La Universidad de La Salle, propende por mantener y mejorar la calidad de sus Programas académicos. Ingeniería civil es evidencia de esa mejora continua gracias a una actuación colaborativa y participativa de un trabajo incorporado por los diferentes actores, el apoyo permanente de la División de Planeamiento Estratégico [DPE] y el trabajo de los docentes del Programa, que bajo los lineamientos de la Dirección del Programa ha permitido el éxito del proceso.

El esquema de responsabilidad se ha fundamentado en la directriz del Director del Programa, y la designación de un coordinador de los procesos, conducidos por la DPE. La organización del trabajo llevó a dos temas principales: el seguimiento a los planes de mejoramiento, y la documentación de los indicadores. El diligenciamiento de los documentos ha sido adelantado principalmente por el grupo de 33 docentes del Programa. El grupo se dividió en tres mesas de trabajo: docencia, investigación, y extensión. Las mesas contaron con el apoyo y participación constante de estudiantes. Los análisis resultantes de las mesas de trabajo se socializaron, y se consolidaron por el coordinador. Lo expuesto manifiesta que el resultado final es fruto de la participación y colaboración de un equipo.

Del proceso de autoevaluación se destaca que: es un modelo cíclico de mejoramiento continuo, la evaluación basada en horizontes de calidad permite conocer el estado de avance frente a la condición ideal, e involucra a todos los actores de la comunidad académica e institucional. Todo esto hace del modelo una opción innovadora y replicable.

Palabras clave: acreditación; autoevaluación; colaborativo

Abstract

Accreditation is a voluntary recognition that guarantees university institutions as suitable in the development of their functions, and shows their added value vis-à-vis their peers. Thus, the Civil Engineering Program of the University of La Salle has received high quality accreditation from the Ministry of National Education [MEN] since 2010, and is in the process of being renewed by 2017. The Program is well positioned to Nacional level. It shows that it obtained the greatest demand at the national level on the part of the beneficiaries of the first version of the plan Ser pilo paga.

The University of La Salle, aims to maintain and improve the quality of its academic programs. Civil engineering is evidence of this continuous improvement thanks to a collaborative and participative action of a work incorporated by the different

actors, the permanent support of the Strategic Planning Division [DPE] and the work of the teachers of the Program, which under the guidelines of The Program Management has allowed the success of the process.

The responsibility framework has been based on the guideline of the Director of the Program, and the appointment of a coordinator of the processes, conducted by the DPE. The organization of the work led to two main themes: monitoring of improvement plans, and documentation of indicators. The processing of the documents has been carried out mainly by the group of 33 teachers of the Program. The group was divided into three working tables, teaching, research, and extension. The tables had the support and constant participation of students. The resulting analyzes of the work tables were socialized, and were consolidated by the coordinator. The above shows that the final result is the result of the participation and collaboration of a team.

The self-evaluation process highlights that: it is a cyclical model of continuous improvement, the evaluation based on quality horizons allows to know the state of progress against the ideal condition, and involves all actors in the academic and institutional community. All this makes the model an innovative and replicable option.

Keywords: accreditation; self-evaluation; collaborative



EXPERIENCIA DE USO DE REDES COLABORATIVAS PARA EL DISEÑO DE DISPOSITIVO DE BAJO COSTO EN EL AULA

Camilo Pérez, Daniel Romero, Mario Andrade
Universidad Autónoma de Occidente
Cali, Colombia

Resumen

Este trabajo analiza el uso de las redes colaborativas implícitamente ofertadas, para la solución de problemas al diseñar dispositivos biomédicos. El proyecto se realizó bajo la asignatura de Diseño Biomecánico 2 de la Universidad Autónoma de Occidente, teniendo como objetivo diseñar e implementar un prototipo de un brazo robótico de bajo costo que supla la actividad de alimentarse. Se investigó el problema en base a estadísticas recientes en Colombia, en el campo de rehabilitación y terapia ocupacional, se determinó una metodología para llevar a cabo el desarrollo del dispositivo y finalmente se obtuvo el prototipo del brazo robótico, fabricado en el FabLab Cali. La experiencia demuestra que, al involucrar diferentes instituciones universitarias en el desarrollo del dispositivo, llevó a culminar de manera rápida y eficiente el proyecto cumpliendo con los objetivos propuestos.

Palabras clave: rehabilitación; diseño; redes de colaboración

Abstract

This paper analyzes the use of implicitly offered collaborative networks for problem solving when designing biomedical devices. The project developed in the subject of Biomechanical Design 2 of the Autonomous University of the West, aims to design and implement a prototype of a low cost robotic arm that supplies the feeding activity. The problem was investigated based on recent statistics in Colombia, in the field of rehabilitation and occupational therapy, the methodology was determined to carry out the development of the device and finally the prototype of the robotic arm was implemented, manufactured in FabLab Cali. Several university institutions were involved in the development of the device, which led to a fast and efficient completion of the project in compliance with the proposed objectives.

Keywords: rehabilitation; design; collaboration networks

CONSTRUYENDO EDUCACIÓN AMBIENTAL CON CALIDAD – CEAC INTEGRANDO LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA COMUNA 7 DE NEIVA, HUILA

Víctor Alfonso Ramírez Losada
Corporación Universitaria del Huila
Neiva, Colombia

Resumen

La investigación realizó un diagnóstico sobre la aplicación de la educación ambiental que proponen las Instituciones Educativas – IE a través de los Proyectos Ambientales Escolares – PRAE, para el caso, se seleccionaron las ubicadas en la comuna 7 del municipio de Neiva, Huila, debido a que la Corporación Universitaria del Huila - CORHUILA ofrece sus servicios académicos dentro de la comuna y también opera el programa de ingeniería ambiental.

El estudio desarrollo la revisión y análisis de las estrategias, programas y proyectos pedagógicos en el área ambiental y social, planteados y aplicados por las diez (10) IE, según los últimos 3 años; distinguiendo proyectos que no le dieron inicio, aquellos que se tuvieron apertura, pero no culminaron y los que se llevaron a cabo hasta su finalización, teniendo en cuenta el beneficio o impacto ambiental y social. Se evidenció que las estrategias y actividades resultan insipientes y de baja calidad, es decir, las IE poco aportan a la realización de una educación ambiental con estándares de calidad, de avance tecnológico y compromiso personal y corporativo frente problemas ambientales y sociales.

Es por ello, que el proyecto estableció una metodología en la que la enseñanza y aprendizaje de la educación ambiental, tuviera en cuenta lo planteado en la Política Nacional de Educación Ambiental del año 2002; por lo tanto se estructuró un conjunto de 6 ejes estratégicos de acción, de allí se desprenden 10 indicadores y 20 sub-indicadores diseñados para valorar el impacto ambiental y social en el área ambiental transcendida a la calidad, avance tecnológico, innovación y compromiso ambiental, además de ser encaminada a la sostenibilidad ambiental y un progreso cultural en el sistema educativo de las IE.

Los resultados de la valoración de la educación ambiental, según los indicadores y sub-indicadores señalan, la carencia de iniciativas, actualización de conocimientos, acompañamiento de especialistas o expertos en los temas ambientales para la formulación de propuestas idóneas e innovadoras que garanticen impactos significativos a los estudiantes, docentes y comunidad.

Palabras clave: compromiso ambiental; educación ambiental; ejes estratégicos

Abstract

This research made a diagnosis about the application of environmental education that educative institutions propose through scholar environmental projects PRAE, in this case, we selected the educational Institutions located in the comuna 7 of the city of Neiva-Huila, due to their convenient location close to the Corporación Universitaria del Huila – CORHUILA where the Environmental Engineer program is offered.

The study developed a revision and analysis of the strategies, programs and pedagogical projects in the environmental and social areas, proposed and applied by ten Educational Institutions for the last three years; analyzing projects that were proposed but never started, projects that were never finished, and projects that were fully developed, taking into account the benefits or environmental and social impact of these projects. It was determined that the strategies and activities carried

out within these projects were ineffective and of low quality, which means that the Educational Institutions contribute very little to an environmental education with quality standards of technological advance and personal and corporative commitment to face environmental and social problems.

For the reasons mentioned above, this Project established a methodology in which the teaching and learning of environmental education, were done within the framework of the National Policy of Environmental Education of year 2002; thus, structuring a group of six axes of strategic action, forming ten indicators and 20 sub-indicators designed to value the environmental and social impact, the quality, the technological advance and the innovation and environmental commitment, with the aim to address these projects towards the environmental sustainability and a cultural progress in the education system.

The result of the valuation of the environmental education, according to the indicators applied, shows the lack of: initiatives, updating of knowledge, and specialists advice in the formulation of suitable proposals to guarantee significant impacts on students, community and environment.

Keywords: *commitment; environmental education; strategical axes*

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS COMUNICATIVAS CON BASE EN PROCESOS DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA Y CONSTRUCCIÓN COLECTIVA DE CONOCIMIENTO EN PROGRAMAS DE INGENIERÍA

Alonso Toro Lazo, Carlos Mario Medina Otálvaro, Lina María Suárez Vásquez
 Universidad Católica de Pereira
 Pereira, Colombia

Resumen

Los estudiantes de educación media en Colombia se enfrentan a nuevos retos cuando emprenden el camino de aprendizaje al iniciar una carrera universitaria, que exige de ellos tener competencias que les permitan desarrollar habilidades; no solo en el campo de experticia de la profesión seleccionada, sino en diferentes líneas de conocimiento transversales a los procesos pedagógicos, utilizados para aprehender el conocimiento en las carreras con énfasis en tecnología.

En el programa de Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones de la Universidad Católica de Pereira, -Risaralda (Colombia)- se implementa una estrategia denominada “Colectivo docente”, cuyo objetivo es mejorar el desarrollo de competencias comunicativas en los estudiantes de primer semestre. Enfocado en integrar los conceptos de las asignaturas cursadas, a través de un proyecto que exige que aplicar y desarrollar habilidades corporales y mentales, para expresar el nivel de conocimiento adquirido y aplicado en cada una de las asignaturas.

La aplicación de la estrategia permite generar un gran impacto institucional, ya que los estudiantes logran alcanzar los propósitos de formación y las competencias propuestas para el aprendizaje, haciendo uso de un contexto planeado. En él, estudiantes y los docentes aprenden a partir de su participación e implicación dialogada en procesos de investigación formativa y construcción colectiva de conocimiento, partiendo de problemas socialmente relevantes.

Palabras clave: enseñanza-aprendizaje; colectivo docente; investigación formativa; competencias comunicativas

Abstract

Middle school students in Colombia face new challenges when they embark on the path of learning when they start a university career, which requires them to have competencies that allow them to develop skills not only in the field of expertise of the selected profession, but also in different lines of knowledge transversal to the pedagogical processes, used to apprehend the knowledge in careers with emphasis in technology.

In the program of Systems Engineering and Telecommunications of the Catholic University of Pereira, Pereira (Colombia), a strategy called “collective teaching” is implemented whose objective is to improve the development of communicative competences in first semester students, focused on integrating concepts of the subjects studied through a project that requires applying and developing corporal and mental skills to express the level of knowledge acquired and applied in each of the subjects.

The application of the strategy allows to generate a great impact at institutional level since the students achieve the training purposes and the competences proposed for the learning, making use of a planned context in which the students and the teachers learn from their participation and dialogue in processes of formative research and collective construction of knowledge, starting from socially relevant problems.

Keywords: teaching-learning; collective teaching; formative research; communicative competences



DE LA ARITMÉTICA AL ALGEBRA: ESTRATEGIA “VINTAGE” PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES EN PROGRAMAS DE INGENIERÍA

Waldo Lizcano Gómez, Gloria Nancy Blandón Blandón, Marisol Jiménez Gallego
Universidad Tecnológica de Pereira
Pereira, Colombia

Resumen

Como fruto de un estudio realizado a una población de estudiantes admitidos a programas de ingeniería en la Universidad Tecnológica de Pereira surge la necesidad de proponer un modelo de nivelación en matemáticas que, fundamentando las competencias aritméticas, permita el fortalecimiento de las competencias algebraicas.

El modelo propuesto *retoma lo tradicional y le agrega un tinte novedoso* mostrando las matemáticas como una evolución práctica de conceptos básicos que, retomando las operaciones básicas –suma, resta, multiplicación y división- busca dar una solución simple a situaciones numéricas más complejas -operaciones con fraccionarios, potenciación, radicación y logaritmación- llegando a la generalización de las mismas al reemplazar los números en las operaciones propuestas por letras, dando lugar a las expresiones algebraicas. La propuesta busca reemplazar la operatividad automática por una operatividad consciente que le permita al estudiante un uso profundo y consciente de las matemáticas como herramienta de solución de problemas de ingeniería.

La metodología empleada propende que el estudiante se aproxime a una temática conocida –aritmética- con una óptica nueva en la que, los conceptos y la explicación del porqué de las operaciones, fundamente la operatividad de las mismas. Estructuralmente la propuesta tiene dos vertientes: la conceptualización y la operatividad; la primera basada en el concepto de suma y repartición, y la segunda en la repetición de las operaciones que se basan en el conocimiento numérico sólido de tablas de suma, resta, multiplicación y división. El planteamiento aritmético se realiza de tal forma que, en la segunda parte de la propuesta, el estudiante visualice el álgebra como la aplicación de la aritmética de forma generalizada, en la que los números son reemplazados por letras para hacer las operaciones más generales; para lo cual se aprovecha el tema de potenciación, radicación y logaritmación –que dejan las bases de las operaciones fijas- para mostrar que hacer las operaciones con números o con letras no implica variación alguna de los procedimientos, por lo contrario, implica una simplificación del proceso.

Palabras clave: enseñanza de las matemáticas; matemáticas básicas; aritmética

Abstract

A research conducted on a sample of Universidad Tecnológica de Pereira's engineering freshman students showed that students have issues on basic arithmetic competences and lack basic algebraic competences. This research brought up the need to develop a leveling up model that, focused on developing arithmetic competences, sets the basis to build up algebraic competences.

The leveling up model developed presents the traditional basic mathematical foundations with a novel approach. The model addresses all mathematical concepts from the basic idea of number and addition, presenting the subsequent basic operations - subtraction, multiplication and division - as its practical and natural evolution. Once these concepts are settled,

evolved situations that require complex concepts –fractions, exponents, logarithms and roots- are introduced with their respective set of operations in order to address the different scenarios in which each one takes place. The vintage strategy appears once the arithmetic foundation has been made: all arithmetic components are summarized in a visual representation where letters take the place of numbers in each one of the presented scenarios giving birth to algebraic expressions and the basic operation of counting letters and understanding a variable as a generalized expression for any number. The model intends to replace automated mathematical procedures with conscious mathematical procedures, giving the chance to students to consciously address math as a set of tools to solve engineering situations.

The model presents a known oldie – arithmetic- from a perspective where simple concepts add up to build up math structure and operations. The model has two objectives: the first one is to take the student to conceptualize math as whole structure based upon the concept of addition and distribution –division-; the second is to empower the student to learn and automate –throughout repetition- the basic math operations as a foundation for complex operations.

The model's breakthrough is to present an algebraic expression as an arithmetic generalized expression. Transition from arithmetic to algebra is presented with a generalized approach to exponents, logarithms and roots where a fixed base exists –number or variable- allowing students to apply the same concept in either case and obtaining the same answer.

Keywords: *math teaching; basic math; arithmetic*



ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE EN INGENIERÍAS: ¿NIVELACIÓN DE COMPETENCIAS BÁSICAS MATEMÁTICAS EN ÁLGEBRA O EN ARITMÉTICA?

Waldo Lizcano Gómez, Gloria Nancy Blandón Blandón
Universidad Tecnológica de Pereira
Pereira, Colombia

Resumen

Muchos estudiantes que ingresan a programas de ingeniería no llegan con las competencias matemáticas básicas suficientes para asimilar con éxito el componente curricular de formación matemática. Las instituciones generan estrategias para nivelar los conocimientos de estos estudiantes y llevarlos a que, con las competencias matemáticas necesarias, realicen el recorrido por su formación en ingeniería; sin embargo, las nivelaciones realizadas hasta el momento con un alto componente algebraico no generan los resultados esperados en la población estudiantil. Esta realidad llevó a plantear el interrogante de ¿cuáles son las áreas de énfasis que deben tener estas nivelaciones? ¿álgebra o aritmética?

Un estudio realizado a una población de estudiantes admitidos a diversas ingenierías en la Universidad Tecnológica de Pereira muestra que, en una amplia población, falta dominio de los conceptos y competencias básicas aritméticas y una correspondiente ausencia de habilidades algebraicas. Como consecuencia se genera la necesidad de proponer un modelo de nivelación que, fundamentando las competencias aritméticas, permita el fortalecimiento de las competencias algebraicas.

Palabras clave: aritmética; nivelación; competencias básicas matemáticas

Abstract

It is a fact that some engineering students begin their freshman year without the necessary mathematical background to successfully develop their curricula mathematical component. Higher educational institutions assess this issue and generate different strategies to level up their student's mathematical competence expecting to empower students with appropriate mathematical knowledge and tools in order to help them become engineers. Nevertheless, these efforts – commonly focused on developing algebraic competences- have not generated the expected results. This reality brings us to question the leveling strategies approach: should the strategies be algebraic competence based or should the strategies be focused on arithmetic competences?

A research conducted on a sample of Universidad Tecnológica de Pereira's engineering freshman students shows that students have issues on basic arithmetic competences, thus lacking basic algebraic competences. This research brings up as a result the need to work on a leveling up model that, focused on developing arithmetic competences, sets the basis to build up algebraic competences.

Keywords: arithmetic; leveling up model; basic math competences

PROYECTO DE MEDICIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN PARA DETERMINAR EL CAMBIO ACTITUDINAL Y COMPROMISO EN ESTUDIANTES DE PRÁCTICA SOCIAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Giovanna Fiorillo Obando, Ricardo Abad Barros Castro, Ricardo Fernando Otero Caicedo, Stevenson Bolívar Atuesta
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, Colombia

Resumen

El programa de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana, desarrolla en su oferta académica el curso “Proyecto Social Universitario”–PSU (presente en el núcleo fundamental de formación); este curso promueve en el estudiante el compromiso y responsabilidad con poblaciones e instituciones en situación desfavorable técnica, social o económicamente; mediante la formulación e implementación de proyectos que brinden soluciones a problemáticas sociales y de emprendimiento identificadas en la ciudad de Bogotá. Semestralmente participan en promedio 110 estudiantes acompañados por docentes de la disciplina, quienes facilitan y orientan tanto el proceso de aprendizaje como la entrega de resultados a la población beneficiaria.

Los estudiantes realizan el siguiente proceso:

1. Identificar y entender el contexto de las instituciones sociales beneficiarias de la práctica
2. Establecer las necesidades prioritarias para formular un plan de trabajo y propuestas de solución
3. Validar e implementar con los representantes de la institución social las propuestas
4. Realizar un proceso de cierre y evaluación

Durante el curso, otras áreas humanísticas de la Universidad le brindan al estudiante talleres y encuentros que le permiten conocer y reflexionar sobre la pertinencia de la práctica y la responsabilidad de servir a otros. Adicionalmente, en el desarrollo de la práctica social, los estudiantes manifiestan temores, frustración, errores de comunicación, especialmente en la etapa de acercamiento y contextualización del proyecto. Por otro lado, los docentes han identificado vacíos a nivel de habilidades de comunicación y adaptación en los estudiantes, así como la necesidad de contar con un proceso estructurado para la fase de validación e implementación de resultados.

Los cambios de tipo técnico propuestos por los estudiantes para el desarrollo de las instituciones sociales son visibles e identificables durante todo el proceso. Sin embargo, cambios de tipo actitudinal en los estudiantes, así como sus aprendizajes, retos, habilidades y dificultades durante el desarrollo de la práctica social, no se habían analizado previamente de manera estructurada. Este artículo propone un estudio exploratorio de los cambios actitudinales en los estudiantes a partir del proceso que desarrollan en el curso de PSU.

Para cumplir con este propósito se realizaron mediciones al grupo de estudiantes en dos momentos: al iniciar la práctica y al finalizar. Los instrumentos aplicados son encuestas de percepción. Como resultado del estudio, se presentan los aprendizajes de los estudiantes: al inicio de la práctica los estudiantes llegan con expectativas, inquietudes y temores asociados a lo desconocido. En el desarrollo del proyecto se encuentran con la oportunidad de servir, dialogar con otros, entender la diversidad de interpretaciones frente a una misma problemática. Finalmente, los estudiantes encuentran la satisfacción de cumplir de manera comprometida con el plan de trabajo y de identificar los cambios tanto en las comunidades

como en ellos mismos. A partir de los resultados, se determinan acciones de mejoramiento del curso PSU en el método de acercamiento estudiante-comunidad y del método de acompañamiento estudiante-docente.

Palabras clave: cambios actitudinales; aprendizaje; evaluación; práctica social

Abstract

The Industrial Engineering Program (Pontificia Universidad Javeriana) offers the class “Social University Project” - PSU (present in the curriculum). This class promotes students’ commitment and responsibility with populations and institutions in unfavorable situation technically, socially, or economically. Each semester, an average of 110 students, accompanied by lecturers, formulate and develop projects that provide solutions to social problems.

Students go along to the following steps:

- 1. Identify and understand the context of the social institution that benefit from the practice*
- 2. Establish priority needs to formulate a work plan and proposals for solution*
- 3. Validate and implement proposals*
- 4. Conduct an evaluation process*

During the class, other humanistic areas of the University provide students with workshops and meetings that allow them to know and reflect on the pertinence of the practice and the responsibility of serving others. Additionally, in the development of social practice, students express fears, frustration, communication errors, especially in the stage of approaching and contextualizing the project. Lecturers have identified gaps in communication skills and adaptation in students, as well as the need for a validation and implementation phase.

Technical changes proposed by students for the development of social institutions are visible and identifiable throughout the process. However, attitudinal changes in the students had not been previously analyzed. This article proposes an exploratory study of the attitudinal changes in students from the process that they develop in PSU. Measurements were made to the group of students in two moments: at the beginning and at the end of the practice. The instruments applied are perception surveys. As a result of the study, students’ learning is presented: at the beginning of the practice students arrive with expectations, concerns, and fears associated with the unknown. At the end, students find the satisfaction of fulfilling in a committed way the work plan and of identifying the changes both in the communities and in themselves. Improvement actions of the PSU class were established in the student-community approach method and the student-teacher accompaniment method.

Keywords: attitudinal changes; learning; evaluation; social practice

INTERPRETACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA COMO UN OBJETO VISUAL DE APRENDIZAJE, ORIENTADO PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Gloria Marcela Orduz Puerto, María Camila Palacios Bautista
 Universidad Militar Nueva Granada
 Cajicá, Colombia

Resumen

Con este proyecto de investigación científica realizado en la Universidad Militar Nueva Granada sede Cajicá, se pretende lograr una comprensión y correcta interpretación de la tabla periódica, con base en su estructura. Es decir, en la organización de sus propiedades físicas y químicas, sin dar importancia al nombre de cada elemento; debido a que, como estudiantes de ingeniería, la química es una parte fundamental del programa; una parte vital y/o central de la química es la tabla periódica. Para esto se implementó una nueva metodología en la que los estudiantes al ver el video puedan reconocer fácilmente las características de cada elemento a partir de la ubicación: si son metales, metaloides o no metales, si son más o menos electronegativos, cómo son los grupos, periodos y niveles de energía, entre otros temas. Convirtiendo este proyecto en un objeto virtual de aprendizaje (OVA), como una solución a las dificultades que genera en los estudiantes la falta de una información clara y concreta, que los ayude a solucionar fácil y rápido las dudas que tengan en relación a la tabla periódica y cómo identificar e interpretar la información que ésta les ofrece. Se construyó una serie de esquemas que se presentan en un video como información visual. Además, este recurso audiovisual cuenta con un locutor que explica los temas contenidos dentro de ellos, dando así cumplimiento a las especificaciones que se buscaban, convirtiéndose en un aporte y apoyo para los estudiantes de ingeniería, como una forma de estudio interactiva que los lleva a concluir por sí mismos, sin necesidad de memorizar información que se torna tediosa y monótona. A cambio se ofrece esta alternativa en la que por medio de guías se puede interpretar la tabla periódica y hacer así más fácil su propio aprendizaje.

Palabras clave: interpretación; tabla periódica; propiedades físicas; propiedades químicas; objeto visual de aprendizaje; esquemas

Abstract

With this scientific investigation project carried out at the Universidad Militar Nueva Granada Cajicá, it aims to achieve an understanding and correct interpretation of the periodic table, based on its structure. That is, in the organization of its physical and chemical properties, without giving importance to the name of each element; because, as engineering students, chemistry is a fundamental part of the career. A vital and / or central part of chemistry is the periodic table. For this, a new methodology was implemented in which students when watch the video, can easily recognize the characteristics of each element from the location: whether they are metals, metalloids or non-metals, if they are more or less electronegative, Periods and energy levels, among other topics. Turning this project into a virtual learning object (VLO), as a solution to the difficulties generated in students lack of clear and concrete information, to help them to solve easily and quickly the doubts they have in relation to the table Periodic and how to identify and interpret the information it offers. A series of schemes were constructed that are presented in a video as visual information. In addition, this audiovisual resource has a speaker who explains the topics contained within them, thus complying with the

specifications that were sought, becoming a contribution and support for engineering students, as a form of interactive study that leads them to conclude by themselves, without needing to memorize information that becomes tedious and monotonous. In exchange this alternative is offered in which through guides you can interpret the periodic table and make your own learning easier.

Keywords: *interpretation; periodic table; physical properties; chemical properties; visual learning object; schematics*

ALFABETIZACIÓN DIGITAL COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS INFORMÁTICAS BÁSICAS EN POBLACIONES VULNERABLES DE BOGOTÁ

Óscar Barragán Páez, Édgar Camilo Díaz Cabiativa, Jannet Ortiz Aguilar, Addy Esperanza Puentes, Luis Abraham Becerra Arias, Yovanny Vela Sáenz
Universidad Cooperativa de Colombia
Bogotá, Colombia

Deivis Suárez Rivero
Fundación Universitaria Agraria de Colombia
Bogotá, Colombia

Resumen

La adopción de tecnología es un fenómeno que establece una tarea educativa para la Facultad de Ingeniería en la Universidad Cooperativa de Colombia; Por lo tanto, ha liderado el proyecto “Alfabetización Digital”; La cual constituye una herramienta para el fortalecimiento de las tecnologías básicas de informática, información y comunicación en las poblaciones vulnerables como los adultos mayores, los recicladores y las madres en el hogar, entre otros. Además, cabe señalar su influencia en la construcción de competencias ciudadanas y organizaciones socio-productivas de bajos niveles de apropiación, transferencia y desarrollo tecnológico en la ciudad de Bogotá. Esta práctica ha permitido generar un espacio de participación de la comunidad académica reforzando las pautas institucionales, organizativas y poblacionales; Destacándose principalmente por la promoción de soluciones técnicas y tecnológicas a las necesidades o desafíos exigidos por la sociedad actual. Asimismo, este proyecto ha logrado trascender los procesos de formación dialéctica del aprendizaje-servicio-docente que buscan el equilibrio social para el uso y apropiación de las tecnologías en torno a la educación, especificando y actualizando los conocimientos relacionados con la tecnología de la información.

En consecuencia, esta estrategia se formula como un espacio continuo y dinámico de interacción tecnológica y social logrado mediante un acceso efectivo y real a la información globalizada, bajo sistemas de participación en redes, comunicaciones a través de medios electrónicos, uso funcional de equipos y procesos de enseñanza aprendizaje Liderados por prácticas de enseñanza, investigación y proyección social. Con lo anterior, se buscó establecer a través de prácticas empresariales y de titulaciones la transferencia, adaptación de tecnologías en empresas del sector solidario, organizaciones no gubernamentales, familias, microempresas y poblaciones vulnerables, garantizando así la mejora de los procesos productivos a través de la Aplicación de las TIC.

Palabras clave: alfabetización digital; habilidad informática; tecnología de la información; equidad social; aprendizaje-servicio-enseñanza

Abstract

The adoption of technology is a phenomenon that establishes an educational task for the Faculty of Engineering in the Cooperative University of Colombia; Therefore, he has been leading the “Digital Literacy” project; the which constitutes a tool for strengthening of basic computer skill, information and communication technologies in vulnerable populations

such as older adults, recyclers and home-based mothers, among others. In addition, it should be noted its influence in the construction of citizen competencies and socio-productive organizations of low levels of appropriation, transfer and technological development in the city of Bogota. This practice has allowed the generation of a space of participation of the academic community reinforcing institutional, organizational and population guidelines; standing out mainly by the promotion of technical and technological solutions to the needs or challenges demanded by the current society. Likewise, this project has managed to transcend the processes of dialectical training of learning-service-teaching that seeks social balance for the use and appropriation of technologies around education, specifying and updating knowledge related to information technology.

Consequently, this strategy is formulated as a continuous and dynamic space of technological and social interaction achieved through effective and real access to globalized information, under systems of participation in networks, communications through electronic means, functional use of teams and teaching-learning processes led by teaching, research and social projection practices.

With the above, it sought to establish through business practices and degree work the transfer, adaptation of technologies in companies in the solidarity sector, non-governmental organizations, families, micro-enterprises and vulnerable populations, thus guaranteeing the improvement of productive processes through the application of ICT.

Keywords: *digital literacy; computer skill; information technology; social equity; learning-service-teaching*

LAS TIC, ESTRATEGIA DE RESOCIALIZACIÓN PARA LAS PERSONAS PRIVADAS DE LA LIBERTAD

Ferley Medina Rojas, Edisney García Perdomo
Corporación Universitaria del Huila
Neiva, Colombia

Resumen

El sistema carcelario en Colombia tiene establecido que el principal fin de la pena no es castigar al sujeto que cometa delitos, es brindar un tratamiento que permita su resocialización y posterior reintegro a la sociedad. El Gobierno Colombiano, a través del Plan Nacional Decenal de Educación 2006 - 2016 y la Ley 1341 de 2009, "Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC, se crea la agencia nacional de espectro y se dictan otras disposiciones", norma que intenta garantizar y promover el acceso a las TIC, buscando incrementar la productividad, la competitividad, el respeto a los derechos humanos y la inclusión social; el trabajo en los establecimientos de reclusión es un medio terapéutico que tiene un fin resocializador, dignificante además, va dirigido a la redención de penas de las personas condenadas.

La población reclusa tiene derecho a desarrollar actividades productivas de manera intramural o extramural con carácter de material o intelectual. La Corporación Universitaria del Huila-CORHUILA a través del programa de Ingeniería de Sistemas sensibiliza a los estudiantes con prácticas extramuros para llevar conocimiento de manera voluntaria al Centro Penitenciario de Neiva, Huila. También, promueve la formación integral de los estudiantes con capacitación de servicio social e investigativas que requiere el país, sin olvidar el trabajar por la creación, el desarrollo, la apropiación del conocimiento en todas sus formas de expresión, para la resolución de las necesidades de cada región que contribuyen a formar una mejor nación.

Finalmente, el presente artículo presenta herramientas construidas desde las TIC con el fin de aportar a cambios considerables en las relaciones interpersonales dentro de la organización penitenciaria, comunicación con sus seres queridos, identificación del potencial que existe en ellos para ser desarrollo en algo útil para su diario vivir, asumir nuevos hábitos y prácticas sociales.

Palabras clave: formación integral; resocialización; TIC

Abstract

The prison system in Colombia has established that the main purpose of the sentence is not to punish the subject who commits crimes, is to provide a treatment that allows their re-socialization and subsequent reinstatement to society. The Colombian Government, through the National Decennial Education Plan 2006 - 2016 and Law 1341 of 2009, "By which principles and concepts are defined on the information society and the organization of Information and Communication Technologies - ICT, the national spectrum agency is created and other provisions are issued", a standard that seeks to guarantee and promote access to ICTs, seeking to increase productivity, competitiveness, respect for human rights and social inclusion; The work in the prisons is a therapeutic means that has a resocialization purpose, dignifying also, it is directed to the redemption of sentences of the convicted persons.

The inmate population has the right to develop productive activities in an intramural or extramural way as a material or an intellectual. The University Corporation of Huila-CORHUILA through the Systems Engineering program sensitizes students with extramural practices to bring knowledge voluntarily to the Neiva Penitentiary Center, Huila. It also promotes the integral formation of students with social and investigative service training that the country requires, not forgetting to work for the creation, development, appropriation of knowledge in all its forms of expression, for the resolution of the needs of Each region that contribute to forming a better nation.

Finally, the present article presents tools built from ICTs for to contribute to considerable changes in interpersonal relationships within the prison organization, communication with loved ones, identification of the potential that exists in them to be development in something useful for their Daily living, assuming new habits and social practices.

Keywords: *integral formation; resocialization; TIC*

COMPARACIÓN ENTRE CNA Y ECA DE LOS ASPECTOS DEL FACTOR VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL

Doris Hernández Dukova
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Bogotá, Colombia

Resumen

La acreditación es parte del sistema integrado del aseguramiento de la calidad en la mayoría de sistemas educativos en el mundo. Por eso, se compararon los lineamientos del CNA, en especial el Factor de Visibilidad nacional e internacional, con la Guía de Evaluación de la calidad de Internacionalización del Consorcio Europeo de Acreditación, ECA, por sus siglas en inglés. El factor de visibilidad nacional e internacional maneja dos características; para la acreditación de programas se evalúa un total de 17 aspectos, y para la acreditación institucional, un total de 18. ECA evalúa la calidad de la internacionalización a través de 5 factores con 3 indicadores cada uno, tanto para la acreditación de programas, como para la acreditación institucional.

Se contrastaron los dos grupos de indicadores y se encontró, que ECA, frente al menor número de características que maneja, valora aspectos que no están explicitados en el modelo de CNA, entre esos los aprendizajes interculturales y la gobernabilidad del proceso de internacionalización. Las diferencias en los criterios de evaluación se vuelven en un desafío para las instituciones colombianas, que buscan promover la movilidad de estudiantes, docentes e investigadores; homologar o convalidar contenidos curriculares, y mejorar su gestión universitaria internacional.

A nivel institucional se está trabajando una estrategia de internacionalización, que busca el desarrollo de la competencia intercultural en los directivos universitarios, y que conlleva a la institución de la dimensión internacional en las funciones sustantivas de docencia, investigación y proyección social. Así, se espera cumplir con los indicadores de ECA en relación con la formulación, implementación y evaluación de planes de acción para el desarrollo de las competencias interculturales y la gobernabilidad de la internacionalización.

Como resultado, se ha conseguido implementar algunos desarrollos curriculares: seminarios internacionales como opción de grado o estancias de corta duración para los programas de modalidad distancia y virtual. Con los coordinadores de programas se trabajan talleres de sensibilización, que logran la apropiación de la estrategia institucional y la incorporación de elementos internacionales en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Palabras clave: acreditación; calidad de la internacionalización; indicadores de gestión; visibilidad internacional

Abstract

Accreditation is part of the integrated system of quality assurance in most education systems in the world. For that reason, the guidelines of the National Council of Accreditation, CNA for its acronym in Spanish, especially the National and International Visibility Factor, were compared with the proposed by Quality Assessment Guide at European Accreditation Consortium (ECA). The National and International Visibility Factor have two characteristics: for the accreditation of programs a total of 17 aspects are evaluated, and for institutional accreditation, a total of 18. ECA evaluates the quality of internationalization, both for the accreditation of the programs, and for institutional accreditation, through 5 factors with 3 indicators each one.

The two groups of indicators were compared and it was found that, in the face of the smaller number of characteristics that it handles, ECA evaluates aspects that are not explicit in the CNA model, such as intercultural learning and the governance of the internationalization process. Differences in the evaluation criteria of the internationalization process become a challenge for institutions, which seek to promote the mobility of students, teachers and researchers; homologate or validate curricular contents, and improve its international university management.

At the institutional level, an internationalization strategy is being pursued, which seeks the development of intercultural competence in university management; thereby it entails the institution of the international dimension in the substantive functions of teaching, research and social projection. It is expected to comply with the ECA indicators in relation to the formulation, implementation and evaluation of Action plans for the development of intercultural competencies and the governance of internationalization.

As a result, it has been possible to implement some curricular developments: international seminars as a degree option or short stays for distance and virtual programs. With the program coordinators, awareness-raising workshops are carried out, which achieve the appropriation of the institutional strategy and the incorporation of international elements in the teaching, learning and evaluation processes.

Keywords: *accreditation; quality of internationalization; management indicators; international visibility*

ALGUNOS ELEMENTOS A TENER EN CUENTA PARA LA REVISIÓN DEL PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL EN COLOMBIA

Eliasib Naher Rivera Aya
Universidad Jorge Tadeo Lozano
Bogotá, Colombia

Luis Felipe Chaparro Parada
Universidad Santo Tomás
Bogotá, Colombia

Resumen

Este documento presenta cinco aspectos a considerar para el abordaje del perfil del ingeniero industrial en Colombia. En primer lugar, se presentan algunas definiciones de ingeniería industrial para identificar en ellas las acciones más frecuentes e inferir así lo que hace un ingeniero industrial. Se propone que la ingeniería industrial es una disciplina que se encarga de intervenir un sistema (o un proceso) o parte de él, con el fin de mejorar la productividad en la producción de un bien o servicio, utilizando herramientas para el mejoramiento u optimización del funcionamiento de dicho sistema o subsistema, siempre teniendo en cuenta los empleados, los materiales e insumos, los equipos e instalaciones, los recursos financieros, de información y de energía, buscando cambiar el entorno en beneficio colectivo, en un marco de responsabilidad social empresarial y sostenibilidad ambiental. En segundo lugar, se presenta el objeto de estudio de la ingeniería industrial. Se asume que el objeto de estudio de la ingeniería industrial es el diseño y el mejoramiento de sistemas productivos de bienes y servicios, utilizando de manera racional los recursos empresariales, buscando la eficiencia y efectividad de las operaciones con el fin de incrementar la productividad y la competitividad de las organizaciones, para responder a los resultados esperados por la organización y la sociedad. En tercer lugar, se incluye un perfil profesional del ingeniero industrial. Seguidamente se presentan algunos aspectos de la formación del ingeniero industrial a nivel internacional. Por último, se presentan algunos listados de competencias que deben tener los ingenieros industriales. Estos cinco aspectos son los que se considera conveniente revisar y ampliar como requisito para revisar el perfil del ingeniero industrial en Colombia.

Palabras clave: Ingeniería industrial; perfil del ingeniero industrial; ingeniería industrial en Colombia

Abstract

This document presents five aspects to consider for the approach of the profile of the industrial engineer in Colombia. First, some definitions of industrial engineering are presented to identify the most frequent actions and infer what an industrial engineer does. It is proposed that industrial engineering is a discipline that is responsible for intervening a system (or process) or part of it, in order to improve productivity in the production of a good or service, using tools for the improvement or optimization of Operation of such system or subsystem, always taking into account employees, materials and inputs, equipment and facilities, financial resources, information and energy, seeking to change the environment for collective benefit, within a framework of corporate social responsibility and environmental sustainability. Secondly, the object of study of industrial engineering is presented. It is assumed that the object of study of industrial engineering is the design and improvement of productive systems of goods and services, using rational business resources, seeking the efficiency and effectiveness of operations in order to increase productivity and Competitiveness of organizations, to respond

to the expected results of the organization and society. Third, it includes a professional profile of the industrial engineer. Some aspects of the training of the industrial engineer at international level are presented below. Finally, some lists of competences that industrial engineers must have. These five aspects are those that it is considered convenient to review and expand as a requirement to review the profile of the industrial engineer in Colombia.

Keywords: industrial engineering; profile of the industrial engineer; industrial engineering in Colombia

SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN EN ALIANZA CON ASIGNATURAS BASADAS EN PROYECTOS QUE PROMUEVEN EL APRENDIZAJE Y EL TRABAJO INTERDISCIPLINAR

Jairo Alberto Hurtado Londoño, Flor Ángela Bravo Sánchez
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, Colombia

Ana Victoria Prados Arboleda
Pontificia Universidad Javeriana
Cali, Colombia

Resumen

Dentro de los planes de estudio de los programas de ingeniería, las asignaturas del núcleo de formación fundamental se pueden agrupar en cuatro categorías: asignaturas de formación de ciencias, asignaturas de ciencias aplicadas a la ingeniería, asignaturas de ingeniería aplicada y las asignaturas institucionales. Varias de ellas tienen un alto contenido teórico y otras ofrecen a los estudiantes proyectos prácticos que están restringidos a las temáticas propias de la asignatura; por lo tanto, se les está ofreciendo la oportunidad a los estudiantes, que tienen intereses concretos, de desarrollar contenidos y temáticas no contempladas en las asignaturas del plan de estudios para materializar proyectos en electrónica y promover diferentes habilidades de ellos.

Debido al creciente interés y compromiso mostrado por los estudiantes vinculados a los Semilleros de la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana, se decidió abrir una asignatura electiva llamada, Proyectos Especiales, en la cual, los estudiantes, con la guía del profesor, definen los proyectos a realizar, preferiblemente vinculados con el semillero al cual pertenecen, pero no limitados solamente a este, ya que algunos de los estudiantes pueden tener intereses en desarrollar proyectos en áreas diferentes, en las cuales aún no existen semilleros.

La idea inicial surgió como una alternativa de reconocimiento de créditos al trabajo que realizan los estudiantes vinculados a los semilleros (de segundo a décimo semestre), sin embargo, se ha logrado estructurar la asignatura de tal forma, que se logra desarrollar y entregar un proyecto finalizado y documentado, por medio de un artículo, un video o una cartilla, que formalice y sirva como herramienta de difusión y visualización del trabajo realizado.

El presente artículo describe las características y condiciones para la creación de este curso. Posteriormente, se detalla la estructura del curso, objetivos de aprendizaje, la metodología usada y competencias a desarrollar. Luego, se describe algunos de los proyectos realizados por los estudiantes. Finalmente, se presentan las lecciones aprendidas y las conclusiones.

Palabras clave: educación en ingeniería; aprendizaje basado en proyectos; semilleros de investigación; aprendizaje activo

Abstract

Syllabuses of engineering programs, core courses can be grouped into four categories: basic science courses, applied sciences in engineering courses, applied engineering courses, and institutional courses. Several of them have a high theoretical content and others offer practical projects restricted to the topics of the course. Therefore, students were given the opportunity to develop content and themes that are not covered in the subjects of the curriculum. It allows to students work their projects and develop different skills.

Given the growing interest and commitment shown by students linked to research students' groups of the Engineering School of the Pontificia Universidad Javeriana, it was decided to open an elective course called Special Projects. In this course, students, with teacher's guidance, define a project to be carried out. Preferably, this project should link to the student's group. However, they can also develop projects in other areas.

Initial idea emerged as an alternative to credit recognition for extra work done by students linked to students' groups (freshmen to seniors). The structure of this course allows complete an engineering project. Additionally, students should develop a document, a video, or a guide that serves as a tool for dissemination and visualization of work done.

This paper describes the features and conditions for the creation of this course. Subsequently, it details the course structure, learning outcomes, methodology, and competencies to be developed. Then, some students' projects are described. Finally, lessons learned and conclusions are presented.

Keywords: *engineering education; project-based learning; student robotics group; active learning*

LA PRAXIS UNIVERSITARIA: COMO METODOLOGÍA DE FORMACIÓN EN AULAS

Geyni Arias Vargas
Corporación Universitaria del Huila
Neiva, Colombia

Resumen

La asignatura ingeniería de tiempos y movimientos es parte integral del componente de la ingeniería aplicada para el programa de ingeniería industrial, siendo necesaria la aplicación de estrategias para encontrar un resultado óptimo de calidad y competencias esperado. En todo proceso productivo, sea de bienes o servicios, la variable tiempo y por ende los métodos, son fundamentales para la planeación y programación de la producción, orientada a minimizar sus costos y optimizando los recursos involucrados.

Esta asignatura tiene como objetivo, lograr que el estudiante adquiera competencias para realizar estudios del trabajo, compuesto por los estudios de medición del trabajo con medición directa e indirecta, los estudios de métodos y su aplicabilidad, desarrollando semana a semana temáticas específicas para lograr el objetivo esperado.

Con base en lo anterior los estudiantes que matriculan la asignatura, hacen parte de un proceso formativo teórico práctico, donde se desarrollan guías de trabajo que tienen como fin aplicar los conocimientos adquiridos en prácticas ya sea de laboratorio en él mismo, o en el sector productivo, donde se seleccionan empresas y desde el comienzo del semestre académico simultáneamente llevan lo adquirido en el aula a la realidad empresarial, basado en diagnósticos preliminares para que finalmente se presente un informe con el estudio del trabajo, sustentado ante los grupos. Esto permite conocer problemáticas reales y a través de la práctica realizada, metódicamente deben hacer propuesta de mejora tanto para estudio de métodos como para estudio de tiempos, permitiendo viabilizar la práctica al interior de las aulas llevada a las empresas. Otra estrategia de enseñanza aprendizaje es la de proyectos de aula, direccionados con temas específicos, donde con la ayuda de los laboratorios dotados para el programa, los estudiantes pueden hacer sus mini prácticas, generando resultados óptimos en su proceso formativo.

Esto ha permitido a lo largo de la línea del tiempo crear espacios propicios y pertinentes para lograr el éxito en los procesos de enseñanza aprendizaje del programa.

Palabras clave: ingeniería; métodos; aprendizaje

Abstract

Time and motion engineering subject is an integral part of applied engineering for the industrial engineering program, being necessary the application of strategies to find an expected optimal quality result and competences. In any productive process, whether of goods or services, the time variable and therefore the methods are fundamental for the planning and production scheduling, oriented to decrease their costs and optimizing the involved resources.

This subject is aimed to achieve that the student acquires competences to carry out work studies, composed by work measurement studies with direct and indirect measurement, studies about methods and its applicability, developing weekly specific themes to achieve the expected goal.

Based on the above, the students enrolled in the subject are part of a theoretical and practical formative process where work guides are developed that are aimed at applying the knowledge acquired in the practicum either in laboratory or in the productive sector where companies are selected and since the beginning of the academic semester apply what the learned in the class to business reality, based on preliminary diagnoses to finally submit a report with the study, presented before students groups. It allows to know real problems through the practicum done, simultaneously a proposal for improvement should be made for both method studies and time studies, allowing the visualization of the practice inside the classrooms taken to companies. Another teaching – learning strategy is classroom projects with specific topics where helped by laboratories equipped for the program, students can do their short practices generating optimal results in their formative process.

This has allowed, along the time line, to create adequate and relevant spaces for success in the teaching-learning processes of the program.

Keywords: *engineering, methods, learning*

PROPUESTA CURRICULAR PARA UN PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA BASADO EN CAPACIDADES HUMANA Y COMPETENCIAS, QUE LE APUNTA A LA INNOVACIÓN Y EL IMPACTO SOCIAL

Diego A. Flórez L., Carlos A. Builes R., Juan Alberto Ramírez M.
 Universidad Pontificia Bolivariana
 Medellín, Colombia

Resumen

El programa de ingeniería mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana, sede Medellín, ha realizado un proceso de transformación curricular que fue presentado al Ministerio de Educación Nacional en el año 2015. Este proceso no se fundamenta simplemente en la modificación de algunos cursos o en el número de créditos necesarios para titularse. El proceso se fundamentó en el establecimiento de una opción curricular, centrada en el estudiante y abordando los temas prioritarios de la disciplina de cara a tener el mayor impacto posible en la sociedad, de allí se pudieron establecer las capacidades humanas y las competencias profesionales necesarias para tener un perfil de egreso.

Es así como cada curso del plan de estudios tiene un papel importante en el desarrollo de dichas capacidades humanas y competencias profesionales que permite llevarlas a los niveles de desarrollo de competencia adecuados que den cumplimiento a los propósitos de formación y al perfil de egreso.

Palabras clave: currículo de ingeniería mecánica, competencias profesionales, capacidades humanas

Abstract

The mechanical engineering program of the Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, has undergone a process of curricular transformation that was presented to the Ministry of National Education in the year 2015. This process is not based simply on the modification of some courses or on the number of credits needed to qualify. The process was based on the establishment of a curricular option, focused on the student and addressing the priority topics of the discipline in order to have the greatest possible impact on society, from which it was possible to establish the human capacities and the professional skills necessary to have an exit profile.

This is how each curriculum course has an important role in the development of these human skills and professional competencies that allows them to be brought to the appropriate levels of competence development that fulfill the training purposes and the graduation profile.

Keywords: mechanical engineering curriculum, professional competencies, human capabilities



LAS METODOLOGÍAS ÁGILES DE INGENIERÍA DE SOFTWARE: SCRUM, XP Y KANBAN Y SU APLICACIÓN EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO

Jair Steven Calderón Huertas, Manuel Ernesto Bolaños González,
Nelson Antonio Jaramillo Enríquez, Sandra Marleni Vallejo Chamorro
Universidad de Nariño
Pasto, Colombia

Resumen

Actualmente la educación superior a nivel mundial se enfrenta a muchos retos y desafíos, Colombia no es ajena y gran cantidad de instituciones atraviesan por cambios y reformas profundas con el propósito de adaptarse y comprometerse de forma directa con la mejora de la calidad en la educación y afrontar la demanda y exigencias de la sociedad del conocimiento y las políticas gubernamentales.

Desde el campo de la ingeniería, puntualmente desde la ingeniería de software, existen las metodologías denominadas ágiles, entre las que se encuentran: SCRUM, RUP, XP, KANBAN y DSDM, etc, las cuales proponen entre otras cosas: el desarrollo iterativo e incremental de productos de calidad, definición de roles, el trabajo en equipo, entrega de avances significativos en el tiempo establecido, interacción, garantía de participación activa, compromiso, ambientes adecuados para apropiación del conocimiento. Es mejor formar profesionales simulando trabajos reales, donde los estudiantes desempeñan diferentes roles y funciones que permiten sacar el máximo provecho de las capacidades individuales al tiempo que promueve el trabajo en equipo. Por lo anterior, la presente investigación formula una propuesta para integrar los componentes fundamentales de las metodologías ágiles de ingeniería de software en los procesos de enseñanza-aprendizaje e investigación con el propósito fundamental de mejorar la calidad de la educación y formación de los estudiantes.

Con el propósito de aportar en la mejora de la calidad de la educación, de afrontar los retos y de solventar algunos problemas de enseñanza – aprendizaje e investigación en educación superior, se presenta la propuesta de creación e integración de las metodologías ágiles de ingeniería de software en educación superior. Esto propicia el espacio adecuado tanto para enseñanza – aprendizaje e investigación, como para conducir a obtener el máximo provecho de las capacidades individuales en un ambiente de trabajo colaborativo, permitiendo obtener resultados y productos de alta calidad, entrega en tiempo adecuado, cumplimiento de requisitos de calidad, interacción directa, definición de roles, garantía de participación activa de todos los miembros, adaptación a cambios, entre otras.

Palabras clave: educación; metodologías ágiles; Scrum; Kanban

Abstract

Currently, higher education at a global level faces many challenges, Colombia is not the exception and many institutions are undergoing profound changes and reforms in order to adapt and engage directly with the improvement of quality in education and addressing the demands of the knowledge society and government policies.

From the engineering field, in special from software engineering, there are agile methodologies, involving: SCRUM, RUP, XP, KANBAN, DSDM, etc., which propose among other things: iterative and incremental development, quality products, definition of roles, teamwork, delivery of significant advances in time, interaction, guarantee of active participation, commitment, appropriate environments for appropriation of knowledge. It is better to train professionals by simulating real jobs, where students play different roles and functions that allow them to take full advantage of individual skills while promoting teamwork. Therefore, the present research formulates a proposal to integrate the fundamental components of agile software engineering methodologies in the teaching-learning and research processes with the fundamental purpose of improving the quality of education and training of students.

With the purpose of contributing to the improvement of the quality in education, addressing the challenges and solving some teaching - learning and research problems in higher education, the proposal for the creation and integration of agile software engineering methodologies in higher education is presented. This provides adequate space for teaching - learning and research, as well as to lead to the maximum benefit of individual skills in a collaborative working environment, allowing results and high quality products, timely delivery, compliance with quality, direct interaction, definition of roles, guarantee of active participation of all members, adaptation to changes, among others.

Keywords: education; agile methodologies; Scrum; Kanban



PROCESOS DE GESTIÓN EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR BAJO PARADIGMAS TRADICIONALES Y EMERGENTES

Mauricio Márquez Santos, Enrique Esteban Niebles Núñez
Universidad Autónoma del Caribe
Barranquilla, Colombia

Resumen

Las Instituciones de Educación Superior (IES) enfrentan hoy en día escenarios caracterizados por la transformación de modelos tradicionales a unos denominados emergentes, cuya característica principal radica en el hecho de generar las condiciones de adaptación a las demandas de un mundo marcado por lo complejo e incierto. Las IES utilizan una estructura organizativa, conocida como “enfoque basado en procesos”. Este sistema funciona con base en procesos de gestión de naturaleza gerencial, académica y administrativa y coexiste, de una forma u otra, a partir de diferentes paradigmas, los cuales funcionan a manera de modelos mentales y que se convierten en un principio rector del conocimiento.

En el sistema educativo tradicional coexisten diversos tipos de paradigmas de los cuales los más relevantes son: el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, los tres desarrollados en una época en la que el aprendizaje no había sido impactado por la tecnología de la información y las telecomunicaciones. En este sentido, el surgimiento de nuevos paradigmas ha incidido en las nuevas concepciones de la gerencia a los fines de que ella responda a los ámbitos donde será aplicada, en nuestro caso la gerencia universitaria y por ende del currículo, en las Instituciones de Educación Superior, con una nueva visión y dentro de un contexto globalizado, en el cual está primando la sociedad del conocimiento y la complejidad como signo identificador de nuestro tiempo.

Centrar los procesos de transmisión del conocimiento en los aprendizajes y no en la enseñanza, es sin duda la apertura para el nuevo paradigma del aprendizaje. Ahora bien, los paradigmas conductistas, cognitivistas y constructivistas están centrados en las personas y no referencian al aprendizaje mediado por tecnologías en la sociedad del conocimiento. En este sentido aparece un modelo de cambio y transformación de la docencia universitaria basada en la gestión del conocimiento y la calidad que repercute en el mejoramiento continuo.

Este trabajo fue desarrollado en el marco de la tesis doctoral denominada “Modelo de Gestión del Conocimiento para procesos de acreditación en Instituciones de Educación Superior colombianas a partir de un enfoque multiparadigmático” desarrollado en la Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín de Maracaibo, República Bolivariana de Venezuela.

Palabras clave: gestión del conocimiento; calidad; educación superior

Abstract

Today's Higher Education Institutions face scenarios characterized by the transformation of traditional models into emerging models, the main characteristic being to generate the conditions of adaptation to the demands of a world marked by the complex and uncertain. Universities use an organizational structure, known as a “process-based approach”. This system works based on managerial, academic and administrative processes, based on different paradigms, which function as mental models and become a guiding principle of knowledge.

In the traditional educational system there are several types of paradigms of which the most relevant are: behaviorism, cognitivism and constructivism, the three developed in an era in which learning had not been impacted by information technology and Telecommunications. In this sense, the emergence of new paradigms has influenced new conceptions of university management in a globalized context, in which the knowledge society and complexity as a sign of our time is prevailing.

Focusing the processes of knowledge transmission on learning rather than teaching is certainly the opening for the new paradigm of learning. However, behavioral, cognitive and constructivist paradigms are focused on people and not on technology-mediated learning in the knowledge society. In this sense, there appears a model of change in university teaching based on knowledge management and quality that has repercussions on continuous improvement.

This work was developed within the framework of the doctoral thesis entitled “Knowledge Management Model for accreditation processes in Colombian Higher Education Institutions based on a multiparadigmatic approach” developed at the Dr. Rafael Belloso Chacín University in the Bolivarian Republic of Venezuela.

Keywords: *knowledge management; quality; higher education*



LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL (RSE) EN LOS LISTADOS DE COMPETENCIAS QUE DEBEN TENER LOS INGENIEROS INDUSTRIALES

Eliasib Naher Rivera Aya
Universidad Jorge Tadeo Lozano
Bogotá, Colombia

Resumen

Este documento busca identificar la presencia de competencias en Responsabilidad Social Empresarial (RSE) en los listados sobre competencias que deben tener los ingenieros industriales. Para esto, se revisan algunos listados de las competencias del ingeniero industrial disponibles en la web, para luego identificar cuáles de estas tienen relación directa con RSE. Se inicia con una revisión de algunas definiciones de ingeniería industrial, encontrándose que tres de las ocho incluyen explícitamente su compromiso con la responsabilidad social y cinco definiciones no la incluyen. Desde la mirada de la ingeniería industrial y su relación con la Responsabilidad Social Empresarial, a partir de estas definiciones se encuentra que la ingeniería industrial está ligada al desarrollo socio-económico de un país, debe ayudar a dar respuesta a las necesidades de la sociedad, debe ayudar a cambiar el entorno en beneficio colectivo y con responsabilidad social, y debe promover acciones con un alto sentido humano para con la sociedad. Seguidamente se presenta una revisión sobre el concepto de competencias, encontrándose dos perspectivas en la interpretación del concepto de competencia: por una parte, considerar las competencias como la habilidad y destreza para el uso de pautas procedimentales y, por otra parte, se relaciona una competencia con un profundo conocimiento sobre una disciplina o saber determinado. Existe, aparentemente, una tensión entre lo que más valora la universidad como actor social (conocimientos, saberes) y lo que más valora la empresa (las habilidades y experiencia para el desempeño profesional). Seguidamente se presentan las competencias relacionadas con RSE que aparecen en los listados consultados. Se encuentra que este tipo de competencias aparecen en dichos listados, lo que permite inferir que la RSE debe formar parte de la formación que reciben los estudiantes de ingeniería industrial.

Palabras clave: responsabilidad social empresarial; competencias de ingenieros industriales; competencias de responsabilidad social empresarial en ingeniería industrial

Abstract

This document seeks to identify the presence of competencies in Corporate Social Responsibility (CSR) in the list of competencies that industrial engineers must have. For this, some lists of the industrial engineer's competencies available on the web are reviewed, and then identify which of them are directly related to CSR. It begins with a review of some definitions of industrial engineering, finding that three of the eight explicitly include their commitment to social responsibility and five definitions do not include it. From the perspective of industrial engineering and its relationship with Corporate Social Responsibility, from these definitions it is found that industrial engineering is linked to the socio-economic development of a country, it should help to respond to the needs of society, it should help to change the environment for collective benefit and with social responsibility, and should promote actions with a high human sense towards society. A review on the concept of competences is presented, with two perspectives in the interpretation of the concept of competence: on the one hand, consider competences as the skills to use procedural guidelines and, on the other hand, a competence is consider as a deep knowledge about a particular discipline or knowledge. There is, apparently, a tension between what the university

values most as a social actor (knowledge) and what the company values most (the skills and experience for the professional performance). Finally, it is found that the industrial engineer's competences allow to infer that CSR should be part of the education received by students of industrial engineering.

Keywords: *corporate social responsibility; competences of industrial engineers; competences of corporate social responsibility in industrial engineering*



APORTES OFICINA DE MEJORAMIENTO CONTINUO EN EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL APRENDIZAJE, CASO FACULTAD INGENIERÍA UNIVERSIDAD ICESI

Juan Camilo Bravo, Juliana Jaramillo
Universidad Icesi
Cali, Colombia

Resumen

Este artículo pretende mostrar los aportes, funciones, y responsabilidades de la oficina de Mejoramiento Continuo y Acreditación Internacional (conocida como “MECA”) - Facultad de Ingeniería de la Universidad Icesi en el aseguramiento de la calidad de enseñanza y aprendizaje en el proceso de implementación y ejecución de un sistema de aseguramiento de la calidad educativa. MECA funciona bajo la dirección de la decanatura de la Facultad de Ingeniería como una oficina de apoyo en los procesos de aseguramiento de la calidad y el mejoramiento continuo de los currículos de los 6 programas académicos. Este apoyo implica para MECA:

- Diseñar y documentar los procesos y procedimientos para implementar acciones de mejoramiento continuo que aporten a la gestión de esta.
- Asegurar y documentar los procesos académicos-administrativos de la Facultad de Ingeniería de acuerdo a los lineamientos de la Universidad, la Facultad de Ingeniería y los estándares de calidad internacional necesarios para el mejoramiento continuo, generando como resultado la acreditación nacional e internacional.
- Garantizar la alineación curricular en los 3 niveles establecidos de los programas académicos con el comité de currículo.
- Seguimiento, recolección y pre-análisis de la información en el proceso de Assessment y Evaluación de los programas de la Facultad.
- Seguimiento y apoyo en la ejecución de los planes de mejoramiento de resultantes del proceso de Assessment y Evaluación.
- Apoyar a los profesores en el desarrollo de destrezas docentes mediante el acompañamiento en el diseño e implementación de su plan de mejoramiento, trabajando de la mano del jefe del departamento o trabajando en actividades específicas.

Los procesos que coordina MECA están directamente relacionados, dado que el mejoramiento continuo del currículo de los programas se hace a través de los lineamientos del sistema de aseguramiento de la calidad (definidos por la universidad y el ente acreditador), y la gestión curricular; de esa forma hay una revisión constante de los cursos y de la alineación entre ellos que garantiza el desarrollo de los objetivos de aprendizaje de los egresados del programa.

Palabras clave: mejoramiento continuo; aseguramiento calidad; proceso

Abstract

This article intends to show the contributions, functions, and responsibilities of the Office of Continuous Improvement and Accreditation Office (known as MECA for its acronym in spanish) - School of Engineering of Universidad Icesi in the

assurance of teaching and learning quality in the implementation process of an educational quality assurance system. MECA works under the leadership of the Dean's office of the School of Engineering as a support office in the quality assurance and continuous improvement processes of the curricula in every six academic programs. This support implies for MECA:

- *Design and document the processes and procedures to implement continuous improvement actions that contribute to its management.*
- *Ensure and document the academic-administrative processes of the School of Engineering considering the guidelines of the University, the School of Engineering and the international quality standards needed for continuous improvement, resulting in national and international accreditation.*
- *Ensure curriculum alignment in the three established levels of academic programs with the curriculum committee.*
- *Follow-up, collection and pre-analysis of the information in the process of Assessment and Evaluation of the programs of the School of Engineering.*
- *Follow-up and support in the implementation of the improvement plans resulting from the Assessment and Evaluation process.*
- *Support teachers in the development of teaching skills by accompanying them in the design and implementation of their improvement plan, working with the department head or working on specific activities.*

The processes coordinated by MECA are directly related, since the continuous improvement of the curriculum of the programs is implemented through the guidelines of the quality assurance system (defined by the university and the accrediting body), and curricular management. Therefore, there are constant courses' reviews and the alignment between them that guarantees the development of the learning objectives of the graduates of the program.

Keywords: *continuous improvement; quality assurance; process*



LA INVESTIGACION FORMATIVA EN LAS FACULTADES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL UPB MULTICAMPUS

Diana Rocío Roldán Medina
Universidad Pontificia Bolivariana
Medellín, Colombia

Resumen

La investigación como proceso de formación se ha convertido en una constante en las facultades de ingeniería Industrial de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) en el sistema Nacional, y una de las estrategias que ha dado resultados satisfactorios es el Encuentro Nacional de Investigación Formativa (EIF) el cual llegó a su VIII versión en el 2017.

Esta iniciativa surgió en el año 2010 del Grupo de Investigación de Sistemas Aplicados a la Industria (GISAI) de la facultad de Ingeniería Industrial UPB Medellín, quienes, preocupados por sembrar la semilla del espíritu investigativo en los estudiantes desde sus inicios en el proceso de formación profesional en ingeniería, diseñaron una estrategia llamada EIF en la cual mediante el trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes, y partiendo de las experiencias en el aula de clase se generará producción investigativa en autoría conjunta. A partir de este año y de manera consecutiva, año tras año, se ha venido realizando este evento, el cual ha evolucionado en cuanto a la participación de otras facultades de ingeniería industrial del sistema nacional UPB.

En todos los ciclos de formación del ingeniero UPB se elaboran dentro y fuera del aula de clase diferentes actividades relacionadas con la investigación, por ejemplo: contrastación de la teoría con las realidades organizacionales, experimentaciones, formulación de problemas, observación directa de una situación y su sistematización, diagnósticos, simulaciones y modelaciones, formulación y evaluación de proyectos entre otros, y esto se convierte en una fuente inagotable de experiencias y de aprendizajes.

La dinámica consiste en que los docentes estimulen y acompañen a los estudiantes en la documentación de las experiencias producto de las actividades antes expuestas, y que las experiencias más significativas sean presentadas por los estudiantes en el EIF, bien sea como ponencias o como posters.

El EIF se ha convertido en el evento anual académico investigativo más representativo de la facultad, donde el público son los mismos estudiantes de las facultades de ingeniería Industrial UPB Medellín, Manizales, Palmira, Bucaramanga y Montería.

Entre sus resultados el EIF ha generado una amplia producción de los estudiantes, un total de 123 trabajos entre ponencias y posters en 7 versiones.

Palabras clave: investigación; formativa; EIF

Abstract

Research as a training process has become a constant in the Industrial Engineering faculties of the Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) in the national system and one of the strategies that has given satisfactory results in the National Meeting of Formative Research which reached its VIII version in 2017.

This initiative emerged in 2010 from the Research Group GISAI (Grupo de Investigación en Sistemas Aplicados a la Industria) of the Faculty of Industrial Engineering UPB Medellín, who was concerned about the seed of the research spirit in students from the beginning in the process of vocational training In engineering, designed a strategy called EIF in which collaborative work between teachers and students and based on experiences in the classroom, generated research output in joint authorship. Since this year and consecutively, year after year, this event has been hold, which has evolved in terms of the participation of other faculties of industrial engineering of the UPB University System.

In all the UPB engineer's training cycles, different activities related to research are elaborated inside and outside the classroom, for example: testing of theory with organized realities, experimentation, formulation of problems, direct observation of a situation and its Systematization, diagnostics, simulations and modeling, formulation and evaluation of projects among others, and becomes an inexhaustible source of experiences and learning.

The dynamics is that teachers encourage and accompany students in the documentation of experiences, outcome of activities mentioned before, and that the most significant experiences are presented by the students in the EIF, either as papers or posters.

The EIF has become the most representative annual academic research event of the faculty, where the public are the same students of Industrial Engineering faculties from UPB University System (Medellin, Manizales, Palmira, Bucaramanga and Monteria).

Among its results, the EIF has generated an increase in academic production: 97 lectures and 48 posters in 8 versions.

Keywords: *research; formative; EIF*



IMPACTO DE TALLERES DE INICIACIÓN EN ROBÓTICA SOBRE LA IMPULSIVIDAD EN ESTUDIANTES DE UNA ESCUELA POPULAR INFANTIL

Michaël Canu, Constanza Alvarado Mariño
Universidad El Bosque
Bogotá, Colombia

Resumen

Los programas de responsabilidad social de universidades y empresas hacia las comunidades en sector desfavorecidos de las ciudades o del campo han venido desarrollándose desde varios años en Colombia. Consciente de la importancia de las competencias técnico-científicas que cada ciudadano debe tener hoy en día para participar al desarrollo y la competitividad del país, y de la necesidad de la apropiación por parte de las comunidades de las nuevas tecnologías para el mejoramiento de su calidad de vida, la universidad El Bosque, en el norte de Bogotá, lanzó un programa ambicioso con el ánimo de disminuir las brechas sociales y tecnológicas apoyando unas comunidades con innovación, creatividad y transferencia tecnológica y de conocimiento, en sus actividades cotidianas, en una realidad social de convivencia, de violencia y de escasos recursos económicos que pone a los miembros de la misma, en relación participativa con una sociedad, que tecnológicamente requiere su presencia. En este semestre, como durante el semestre pasado, el programa de ingeniería electrónica de la facultad de ingeniería de la universidad El bosque organiza entonces talleres técnico-científicos con niños y padres de estas comunidades situadas en su zona de influencia. Además de crear lazos de confianza con la comunidad, el proyecto conducido quiere promover el desarrollo en los niños de unas competencias precisas en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM en inglés) a través de la realización de tres proyectos, a partir de los conceptos de aire, sol, tierra y viento. Se busca que ellos identifiquen el valor de estos elementos y como se relacionan con tecnología y cómo estos recursos son aprovechables y compatibles, respecto de la necesidad de su comunidad en relación con el cultivo de la tierra cuidando lo ancestral. Los niños son motivados con videos, dibujan lo que sueñan y se trabaja por proyectos (a partir de elementos reciclables). Los entregables son productos o artefactos, y también modelos o ideas. Todo el tiempo los niños están jugando con los materiales, se les acompaña concibiendo y diseñando. El mejoramiento del comportamiento global, incluso de violencia, en los niños reportado por los padres durante el periodo de los talleres sugiere que estos tengan un impacto positivo en este aspecto del comportamiento. Existen pocos elementos claros que demuestran un impacto de este tipo, aunque se reportaron unos en caso del uso de metodologías de enseñanza de las ciencias por indagación. Durante el periodo de los talleres se midió entonces una de las características psicológicas que tienen un impacto en la violencia, en particular escolar: la impulsividad. Este artículo presenta los últimos resultados de este programa de responsabilidad social en término de impacto en el desarrollo de esta capacidad específica en los niños y niñas de la comunidad.

Palabras clave: Educación STEM; impulsividad; responsabilidad social

Abstract

Several years ago, in Colombia, the programs of social responsibility of universities and companies are looking for attend communities in disadvantaged sectors of the cities or of the field. The UEB recognizes the importance of the technical-scientific competences that citizens, must have today and to participate in the development and competitiveness of the country, and the appropriation by communities of new technologies for the improvement of their quality of life. Recently,

in the north of Bogotá, the UEB, launched an ambitious program with the aim of reducing social and technological gaps by supporting communities with innovation, creativity and technology transfer and knowledge, in their daily activities, in a social reality of coexistence, violence and Scarce economic resources that puts the members of the same, in a participatory relationship with a society, that technologically requires presence. For the last two semesters, the Electronic Engineering Program, in the Faculty of Engineering, organizes Technical-scientific workshops with children and parents of these communities located in their area of influence. In addition, to creating ties of trust with the community, the project aims to promote children's development of competences in science, technology, engineering and mathematics (STEM). Air, sun, earth and wind elements are studied and used, through the realization of three projects. It seeks to identify the value of these elements and how they relate to technology and how these resources are usable and compatible, regarding the need of their community in relation by cultivation of the land, taking care of the ancestral. Children are motivated with videos, draw what they dream and work for projects (with recyclable materials), deliverables are products or artefacts, and also models or ideas. All the time, children are playing with the materials, accompanying them by designing and conceiving. Improving overall behavior, including violence, in children reported by parents during the workshop period suggests that these have a positive impact on this aspect of behavior. There are few and clear elements that show an impact of this type, although some were reported in the case of the use of methodologies of science education by inquiry. During the period of the workshops it is then proposed to observe and measure one of the psychological characteristics that have an impact on violence, in particular school: impulsivity (Álvarez-García et al., 2012). This article presents the latest results of this social responsibility program in terms of impact on the development of this specific capacity in the children of the community.

Keywords: STEM Education; impulsivity (impulsiveness); social responsibility



ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE ALGORITMOS Y PROGRAMACIÓN EN INGENIERÍA MEDIANTE EL USO DE LA LÚDICA COMO HERRAMIENTAS TIC

Julio César Orozco Mattos, Martha Sofía Carrillo Landazábal, Elvira Gómez Vergel
Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco
Cartagena de Indias, Colombia

Resumen

Este documento demuestra como a través de la lúdica y las Tic, se pueden alcanzar las competencias en la asignatura de algoritmo del tecnólogo en producción industrial y de ingeniería industrial, las cuales hacen referencia al pensamiento crítico, lógico, analítico, resolución de problemas y el uso de Tic en el desarrollo de las actividades

Palabras clave: TIC; plataforma de aprendizaje virtual; tecnologías de la información

Abstract

This document shows how through playful and Tic, can be achieved competence in the subject of Algorithm Technologist in Industrial production and industrial ingenieriang, which refer to critical thinking, logical, analytical, problem solving and using Tic in the development of activities.

Keywords: TIC; virtual learning platform; information technologies

CURSO INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL, INCUBADORA DE BUENAS PRÁCTICAS

Juan Camilo Bravo, Juan José Cardona, Juliana Jaramillo
Universidad Icesi
Cali, Colombia

Resumen

En este artículo sistematizamos la concepción, diseño, implementación y operación del curso Introducción a la Ingeniería Industrial. Este curso fue modificado en el proceso de reforma curricular del programa de Ingeniería Industrial de la universidad Icesi. La modificación del curso se inició desde la definición de competencias, sus niveles de desarrollo y temáticas siguiendo con la planeación, diseño y ajuste de las actividades de enseñanza y aprendizaje basadas en metodología de aprendizaje activo (lúdica, juegos serios) hasta la capacitación de los nuevos docentes que facilitan este curso. Se ha identificado en los 6 semestres que se ha puesto en marcha este curso, la necesidad de ir ajustando las actividades de enseñanza y aprendizaje en respuesta al nivel de autonomía de los estudiantes desarrollada en la educación secundaria. Este factor, hace necesario que quienes faciliten este curso deben tener destrezas y conocimientos que permitan dar respuesta a las necesidades de estos estudiantes que inician sus estudios de pregrado.

El curso de Introducción a la Ingeniería Industrial busca que el estudiante vivencie competencias y conceptos que necesitará para desempeñarse en su carrera profesional permitiéndole tener una visión general del rol que desempeñará en la sociedad al obtener su título; es el primer acercamiento que tienen a esta profesión y es de carácter obligatorio. El curso está compuesto en más de un 50 % por actividades lúdicas donde los estudiantes tienen la oportunidad de experimentar casos de la vida real y asumir juego de roles y simulación. Los conceptos de ingeniería que experimentan incluyen: diferentes roles que puede desempeñar, identificación de problemas usando herramientas (lluvia de ideas, espina de pescado, pareto), investigación de operaciones, calidad de las operaciones, gestión de recursos, ética y responsabilidad laboral.

Entre las estrategias didácticas, hay un proyecto transversal que tiene como objetivo identificar un problema en una empresa, determinar sus causas principales y bosquejar una solución. Este proyecto se trabaja en equipos conformados por máximo 4 estudiantes y tiene como entregable un trabajo escrito y una socialización ante un grupo de personas externas. Estos deben incluir el análisis del problema usando alguna herramienta de ingeniería tanto en la identificación de las causas como en la generación de la propuesta de solución y las conclusiones.

El curso requiere de una coordinación, que garantiza la ejecución de la planeación del curso y la disponibilidad de recursos necesarios para las actividades, entre ellos monitores, equipos y espacios adecuados.

Palabras clave: aprendizaje activo; mejoramiento continuo; competencias docentes

Abstract

In this article we systematize the conception, design, implementation and operation of the Introduction to Industrial Engineering course. This course was modified in the curricular reform process of the Industrial Engineering program of Universidad Icesi in 2015. The course was modified from the definition of competencies, their levels of development and themes following the planning, design and adjustment of teaching and learning activities based on active learning methodology (playful,

serious games) to the training of new faculty who facilitate this course. The need to adjust teaching and learning activities in response to the level of autonomy of students developed in secondary education has been identified in the 6 semesters that this course has been implemented. This factor makes it necessary that those who facilitate this course must have the skills and knowledge to meet the needs of these students who begin their undergraduate studies.

The course of Introduction to Industrial Engineering seeks that the student experiences the skills and concepts that will need to perform in his professional career allowing him to have a general vision of the role that will play in the society when obtaining its title; Is the first approach they have to this profession and is mandatory. The course is composed of more than 50% of play activities where students have the opportunity to experience real life cases and assume role play and simulation. The engineering concepts they experience include: different roles they can play, problem identification using tools (brainstorming, fishbone, pareto), operations research, quality of operations, resource management, ethics, and job responsibility.

Among the didactic strategies, there is a transversal project that aims to identify a problem in a company, determine its main causes and outline a solution. To work in the project, the teams must be formed by a maximum of 4 students and has a written work and a socialization (oral presentation) before a group of external people. These should include the problem analysis using some engineering tool both in the identification of the causes and in the generation of the solution proposal and conclusions.

The course requires coordination, which guarantees the execution of course planning and the availability of resources necessary for activities, including adequate instructors, equipment and spaces.

Keywords: active learning; continuous improvement; faculty competence

ANÁLISIS Y DISEÑO DE CURRÍCULOS PARA PROGRAMAS ACADÉMICOS DE INGENIERÍA A TRAVÉS DEL USO DE LA METODOLOGÍA DEL DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD QFD

Esperanza Espitia Peña, Luis Fernando Castro Rojas, Robinson Pulgarín Giraldo
 Universidad del Quindío
 Armenia, Colombia

Resumen

En el contexto académico alcanzar y mantener niveles de excelencia y reconocimiento frente a la sociedad pueden ser considerados como el indicador de calidad esperado. Es importante reconocer que uno de los elementos de gran importancia para alcanzar este grado de satisfacción se centra en el currículo y plan de estudios que es ofertado, o que se propone en los programas académicos para alcanzar el nivel de profesionalización.

Los programas académicos de ingeniería no son ajenos a la búsqueda y mejora continua en sus diseños curriculares debido a los cambios y tendencias que hoy por hoy enfrentan en un entorno donde los profesionales de estas disciplinas cada día son más competentes.

Esta es uno de las causas principales por las cuales un currículo debe ser creado partiendo de un análisis riguroso, un diseño y proceso estructurado que garantice el alcance y calidad del programa.

Existen metodologías y buenas prácticas que facilitan la elaboración de currículos o reformas curriculares, pero la mayoría de las veces no se evidencia el uso de una herramienta que acompañe la metodología escogida y que de cierta manera permita hacer una toma de decisiones a juicio de experto.

Es importante reconocer entonces la técnica propuesta por el Despliegue de Función de Calidad QFD, la cual permite identificar las necesidades que se deben satisfacer de acuerdo con requisitos exigidos por los interesados en el proceso que se está desarrollando o va realizarse.

Por consiguiente, aplicar QFD para el análisis, diseño, construcción y gestión de un currículo para programas de ingeniería, permite obtener ventajas significativas, si se compara la manera como tradicionalmente se diseñan los currículos en algunas Instituciones de Educación Superior.

Palabras clave: currículo; despliegue de la función de calidad QFD; calidad

Abstract

The achievement and maintenance of the levels of excellence as well as the recognition by the society can be considered as indicators of quality in the academic context. The curriculum offered by the institutions for accomplishment the professionalization level is one of the most important element for fulfilling such indicators. The engineering programs are aware of the changes and trends which require an increasingly competent professional. And they search the continuous improvement of their curricular designs. Consequently, a curriculum should be created from a rigorous analysis, a structured design, and a process which guarantee the quality of the program. Several methodologies and good practices for facilitating the elaboration of curriculums and curricular reforms have been proposed. However, most of the time such proposals lack

of tools for supporting the selected methodology. Besides, the way of take decisions based on expert judgment is a difficult task. In this paper we suggest the use of the technique proposed by QFD (Quality Function Deployment). Thus, it is possible to identify the needs to be satisfied according to the established requirements by the interested actors in the process to be developed. As a result, the application of QFD for analyzing, designing, creating, and managing a curriculum in engineering programs allows for obtaining significant advantages in contrast to the traditional way of design the curriculums in some higher education institutes.

Keywords: curriculum; quality function deployment QFD; quality

EL DESCUBRIMIENTO DE CONOCIMIENTO EN BASES DE DATOS, CONTRIBUYE A LA EDUCACIÓN CONTINUA DE LOS INGENIEROS DE SISTEMAS DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA CESMAG

José María Muñoz Botina, Carlos Fernando González Guzmán, Javier Alejandro Jiménez Toledo
Institución Universitaria CESMAG
Pasto, Colombia

Resumen

Las diferentes Instituciones de Educación Superior en Latinoamérica, pretenden siempre estar en contacto con las personas que egresan de sus diferentes programas académicos, ya sea por diferentes medios como: las redes sociales, correo electrónico, números de celulares o simplemente la dirección de residencia o de trabajo. Es así como el programa de Ingeniería de Sistemas de la Institución Universitaria CESMAG desde el año 2010, priorizó políticas, sistemas y procesos alrededor de las actividades, servicios y ubicación de sus graduad@s, de manera permanentemente, ya que con el tiempo tiende a crecer el número de ellos/ellas, y se incrementa la dificultad de realizar un seguimiento de sus vivencias tanto laborales, educativas y como personales, ya que la misma dinámica del individuo, el medio laboral y sus necesidades lo/la pudieron llevar a trabajar o vivir fuera del país, o en otras regiones o en casos lamentables hasta pudieron fallecer; en ese orden de ideas, se requiere conocer su situación real actual, además de sus necesidades de actualización y formación pos-gradual para que a través de la Oficina de Proyección Institucional, la Coordinación de Egresados y el Programa de Educación continuada, la Institución contribuya a solventar esta problemática. No obstante, la información de los/las graduados/as se encuentra en diferentes medios documentales, filmicos o digitales como archivos, bases de datos, entre otros, aumentando el nivel de complejidad para el acceso a dicha información, por tal motivo, el grupo de investigación Tecnofilia, adscrito al programa de Ingeniería de Sistemas, aprovechando el descubrimiento de conocimiento en bases de datos y el análisis multidimensional está realizando trabajos investigativos que le permitan cruzar diferentes variables relacionadas con los/las egresados/as y sus necesidades de formación, y por otra parte, analizar la coherencia, entre las competencias del Ingeniero/a de Sistemas que el medio laboral necesita con los que fue formado, de allí que el proceso que se está desarrollando busca optimizar los recursos y un portafolio de servicios para ofrecer al graduado/da lo que realmente debe contar y de ésta forma contribuir a mejorar su calidad de vida impactando positivamente en el medio.

Palabras clave: graduados; educación continua; descubrimiento de conocimiento

Abstract

The various institutions of Higher Education in Latin America, they always get in touch with the people who graduate from their different academic programs, either by different media such as: social networks, email, cell phones, or simply the address of residence or work. This is how the Systems Engineering program of the institution University CESMAG since the year 2010, prioritized policies, systems and processes around the activities, services and location of their graduad@s, permanently, since over time tends to grow the number of them, and it increases the difficulty of monitoring their experiences both educational and labor, as well as personal, because the same dynamics of the individual could lead to work or live outside the country, or in other regions or in unfortunate instances were even able to die; in that order Of ideas, it is necessary to know the real situation, in addition to their current needs of post-training and step-by-step through

the Office of Institutional Projection, the coordination of graduates and the Continuing Education Program, the Institution will contribute to solve this problem. However, the information of the graduates is found in different media documentaries, film or digital files, databases, among others, increasing the level of complexity for access to such information, for this reason, the research group Tecnofilia, attached to the Systems Engineering program, taking advantage of the knowledge discovery in databases and the multidimensional analysis is doing investigative work that will allow crossing different variables related to the graduates and their training needs, and on the other hand, analyze the coherence between the powers of the Engineer/systems that the working environment need with that was formed, so that the process that is developing seeks to optimize resources and a portfolio of services to offer the graduate/gives you what you really must count and in this way contribute to improve their quality of life having a positive impact on the environment.

Keywords: *graduates; continuing education; knowledge discovery*

PENSAMIENTO ALGORÍTMICO EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA

Natalia Andrea Bueno Pizarro
Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano
Medellín, Colombia

Resumen

La educación en ingeniería, para ser exitosa, requiere que los programas y planes de estudios que se les brindan a los estudiantes tengan las bases necesarias para desarrollar las capacidades de deducir, analizar, diseñar e inventar. El Politécnico Grancolombiano, consciente de esto, diseña prácticas de aula basadas en escenarios en donde permite que los estudiantes tengan una actitud proactiva en el aula y así construir una visión de un futuro común excitante.

Esto se ve reflejado en el curso de pensamiento algorítmico de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas del Politécnico Grancolombiano. El curso se ofrece en el primer semestre de todos los programas de la Facultad. Este curso busca introducir al estudiante en el quehacer propio del ingeniero mostrando la importancia y aplicabilidad de las matemáticas y la lógica a la carrera. De igual forma, le da las bases para facilitarle al estudiante el estudio de las materias relacionadas con algoritmia y, en general, el desarrollo de habilidades para la solución de problemas desde el enfoque de la ingeniería.

A lo largo de este curso el estudiante explora diferentes tipos de problemas, y diferentes técnicas de resolución, planteando paso a paso procedimientos estructurados, extrayendo información relevante y concluyendo a partir de los resultados obtenidos. Al mismo tiempo, brinda experiencias para que el estudiante adquiera una estructura mental que le permita enfrentar problemas de ingeniería de una manera organizada y esté en capacidad de plantear propuestas y soluciones desde un punto de vista algorítmico.

Este trabajo presenta las diversas experiencias tanto del profesor como de los estudiantes en los ambientes de aprendizaje de este curso, tales como: análisis de lectura de libros como “El hombre que calculaba”, análisis de problemas lógicos a través de herramientas como la película “La habitación de Fermat”, construcción y socialización de diagramas de flujo con base a un listado de instrucciones o un simple recetario, integrar un conjunto de conceptos alrededor de juegos de mesa como “Clue” para desarrollar árboles de decisiones, aprender la aplicación de los algoritmos en la vida cotidiana basándose en la serie americana “Numb3rs”; entre otros.

Al final del curso, los estudiantes construyen una máquina de Goldberg. El diseño de la máquina incorpora secuencias, sincronización, entre otros componentes básicos de diversos algoritmos. Las máquinas de Goldberg son dispositivos complejos para resolver problemas simples, y obligan a los estudiantes a utilizar materiales y mecanismos de manera innovadora, abstrayendo las propiedades relevantes para el diseño.

Palabras clave: educación en ingeniería; prácticas en el aula; pensamiento algorítmico; entornos de aprendizaje; máquina Goldberg

Abstract

Engineering education, to be successful, requires that the programs and curricula provided to students have the necessary foundation for developing the skills to deduce, analyze, design and invent. Politécnico Grancolombiano, aware of this,

designs classroom practices based on scenarios where it allows students to have a proactive attitude in the classroom and thus build a vision of an exciting future.

This is reflected in the algorithmic thinking course offered by the Faculty of Engineering and Basic Sciences of Politécnico Grancolombiano. The course is offered in the first semester of all the programs of the Faculty. This course seeks to introduce the student to the engineer's own work showing the importance and applicability of mathematics and logic to the program. Likewise, it provides the basis needed by students to study the subjects related to algorithms and, in general, to develop problem solving skills using the engineering approach.

In this course the student explores different types of problems and different resolution techniques, presents step by step structured procedures, extracts relevant information and makes conclusions based on the obtained results. At the same time, it provides experiences that help students to acquire a mental structure that allows them to tackle engineering problems in an organized way and enable them to generate proposals and solutions from an algorithmic point of view.

This work presents the different experiences of both teachers and students in the learning environments of this course, such as: reading analysis of books such as "The Man Who Calculated", analysis of logical problems through tools such as the film "Fermat's room", construction and socialization of flowcharts based on a list of instructions or a simple recipe book, integrate a set of concepts around board games like "Clue" to implement decision trees, learn the application of Algorithms in everyday life based on the American series "Numb3rs"; among others.

At the end of the course, students build a Goldberg machine. The design of the machine incorporates sequences, synchronization, among other basic components of different algorithms. Goldberg machines are complex devices to solve simple problems, and force students to use materials and mechanisms in an innovative way, abstracting the properties relevant to the design.

Keywords: engineering education; classroom practices; algorithmic thinking; learning environments; Goldberg machine

IMPACTO DE UN MODELO DE MEJORA CONTINUA EN LA ACREDITACIÓN UNIVERSITARIA Y LA CALIDAD DEL SERVICIO EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – TRUJILLO

Jorge Adrián Salas Ruiz
Universidad César Vallejo
Trujillo, Perú

Resumen

Este trabajo mide el Impacto de un Modelo de Mejora Continua en la Acreditación Universitaria y la Calidad del Servicio en las Carreras de Ingeniería de la Universidad César Vallejo – Trujillo, basado en la implantación y estandarización de procesos de las normas ISO (International Organization for Standardization), el Modelo de Calidad para Acreditación de carreras SINEACE a través de los estándares sistémicos, indicadores de gestión, y la integración del Plan Estratégico a través de los procedimientos estandarizados por el SGC, identificados en el mapa de procesos e implementados mediante los planes operativos. La metodología seguida consistió en: (1) Medir la Línea Base de las Carreras de Ingeniería en la Implementación de un SGC (Calidad de Acreditación), (2) Diseñar el Modelo de Mejora Continua en las carreras de Ingeniería para la gestión académica y administrativa basada en la integración de procesos y el enfoque sistémico, (3) Implementar el Modelo de Mejora Continua en las carreras de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, (4) Medir el Nivel de implementación del Modelo de Mejora Continua en las carreras de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, (5) Medir la Calidad de la Acreditación de las carreras de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, (6) Medir el nivel de satisfacción respecto a los Sistemas de Gestión Académicos y Administrativos en las carreras de Ingeniería, (7) Determinar la relación entre la implementación de los Sistemas de Gestión de Calidad Académicos Administrativos y el grado de Satisfacción de los Sistemas. Luego de un proceso de implementación del Modelo de Mejora Continua se logró un avance del 100 % en la etapa de implantación, 80% en la aplicación y 75% en los efectos. Concluyendo que el Sistema de Gestión de Calidad estableció un orden, al definir la política, el mapa de procesos, y procedimientos principales generando un impacto positivo en la acreditación de las carreras y el grado de satisfacción respecto al servicio educativo.

Palabras clave: calidad universitaria; sistemas de gestión de la calidad; modelo de mejora continua

Abstract

This work measures the Impact of a Continuous Improvement Model on University Accreditation and Quality of Service in the Engineering Careers of César Vallejo - Trujillo University, based on the implementation and standardization of ISO (International Organization for Standardization), The Quality Model for Accreditation of SINEACE careers through systemic standards, management indicators, and the integration of the Strategic Plan through procedures standardized by the GSC, identified in the process map and implemented through operational plans. The methodology followed consisted of: (1) Measuring the Baseline of Engineering Careers in the Implementation of an SGC (Quality of Accreditation), (2) Designing the Continuous Improvement Model in Engineering careers for academic and administrative management Based on process integration and systemic approach, (3) Implement the Continuous Improvement Model in the César Vallejo University Engineering Degree, (4) Measure the level of implementation of the Continuous Improvement Model in Engineering César Vallejo University, (5) Measuring the Quality of Accreditation of Engineering Careers at César Vallejo University, (6) Measuring

the level of satisfaction regarding Academic and Administrative Management Systems in Engineering careers, (7) Analyze the evaluation of the Impact of the Continuous Improvement Model on Accreditation Quality and Quality of Service. After a process of implementation of the Continuous Improvement Model, a 100% advance was achieved in the implementation stage, 80% in the application and 75% in the effects. Concluding that the Quality Management System established an order, when defining the policy, the map of processes, and main procedures generating a positive impact on the accreditation of careers and the degree of satisfaction with the educational service.

Keywords: *university quality; management system quality; continuous improvement model*

LA PERTINENCIA COMO FUNDAMENTO EN EL REDISEÑO CURRICULAR DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA – EXPERIENCIA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE EN ECUADOR

Olga Teresa Sánchez Manosalvas, Jorge Caraguay, Luis Garzón, Omar Oña
 Universidad Técnica del Norte
 Ibarra, Ecuador

Resumen

En Ecuador, a partir del informe diagnóstico de la Educación Superior y la promulgación del Mandato Constitucional 14 se puso en marcha el ciclo de evaluación de la calidad de las Instituciones de este nivel educativo, proceso inédito implementado con fines de depuración y mejoramiento, con el fin de pasar a una práctica más moderna, dinámica y pertinente, plasmadas en la LOES, que entre otros aspectos crea al Consejo de evaluación, acreditación y aseguramiento de la calidad como una estrategia de aseguramiento de la calidad. Entre los principales nudos críticos en ese momento se evidenciaba la falta de pertinencia de la oferta académica, la desvinculación con el entorno laboral y empresarial, mínima investigación de las necesidades propias tanto de la localidad como del país. Otro aspecto a tomarse en cuenta era la proliferación de carreras de ingeniería con diferentes denominaciones. Estos antecedentes promueven la política educativa que obligó al rediseño o diseño curricular de todas las carreras, las que debían responder a la legislación vigente, y ser justificadas con un alto sentido de pertinencia, aspectos señalados en la Guía para el diseño y rediseño de programas carrera emitido por el CES. En este contexto, la Universidad Técnica de Ibarra, institución de carácter público establece la comisión permanente encargada de apoyar, asesorar y facilitar esta transformación a todas las facultades, nominar a los coordinadores y sus equipos, es así como la Facultad de Ingeniería con todas sus carreras tomando en consideración el informe de autoevaluación institucional, inicia el análisis de pertinencia como uno de los aspectos más relevantes. El presente artículo cuenta de manera descriptiva explicativa cómo se determinó esta pertinencia desde su comprensión crítica y cómo se convirtió en el eje fundamental del rediseño en la mayor parte de las carreras y en el diseño de algunas de ellas. Los resultados de este proceso que duró aproximadamente 18 meses fueron muy satisfactorios ya que se alcanzó la aprobación del CES, determinando la puesta en marcha de una nueva etapa para la Facultad y la UTN en general.

Palabras clave: diseño curricular; pertinencia; ingeniería

Abstract

In Ecuador, since the Higher Education diagnostics and the 14th enactment of the Constitutional Mandate, The Quality Evaluation of Universities was implemented with debugging and improvement purposes, focused to turn into modern, dynamic and relevant practices as shaped in the LOES. By the creation of this policy begins the evaluation, accreditation and quality assurance council as a quality assurance strategy. Within the most critical issues at such moment, the lack of relevance of the academic offer was well seen, a disengagement with the industry and business, and a minimum research of their own needs as a country and location. Another aspect to take into account was the proliferation of engineering careers with different denominations. These backgrounds promote the educational policy that forced the redesign or curricular design of all University careers, those of which had to respond to the current legislation and policies. All improvements must to be justified with a high sense of pertinence, aspects mentioned in the Guidelines for the design and redesign of career

programs issued by the CES. In this context the North Technical University of Ibarra, a public educational institution which establishes the permanent commission in charge of supporting, advising and ease this transformation to all of its faculties, to nominate managers and their teams, in this way, the Engineering faculty with all of its careers, has started the relevance analysis as one of its key aspects. This exposes, in an explanatory, descriptive way, how this relevance was determined starting by a critical comprehension and then turning this into a fundamental axis for the redesign of most part of the careers. This process lasted for about 18 months, and the obtained results of this were satisfactory since the CES approval was achieved, starting with this a new stage for the University.

Keywords: curriculum design; relevance; engineering

HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO INTEGRACIONAL REFERENTE A LOS PERFILES, DEMANDAS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES, SUS PRÁCTICAS Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Javier Darío Fernández Ledesma, Laura Lotero Vélez
 Universidad Pontificia Bolivariana
 Medellín, Colombia

Resumen

Este artículo presenta una primera caracterización acerca de los perfiles de ingreso y evaluación de prácticas como elementos de trazabilidad para evaluar el proceso de enseñanza en clave de prospectiva y análisis desde la ingeniería industrial. El trabajo se desarrolló en dos momentos: un primer momento con la información referida sobre la caracterización de los estudiantes con base en el perfil cognitivo emocional y el informe de prácticas académicas evaluadas como requisito de egreso, ambas muestras se tomaron para el período 2017-10 con el fin de establecer relaciones y encontrar nuevas situaciones problematizadoras entre el perfil cognitivo, la practica académica como caracterizador del perfil de egreso y el contexto prospectivo de la ingeniería industrial.

Palabras clave: modelo; perfiles; ingeniería industrial

Abstract

This article presents a first characterization about profiles and evaluation of practices as traceability elements to evaluate teaching process in the key of prospective and analysis from industrial engineering. This work was developed in two moments: a first moment with the information about the characterization of students based on emotional cognitive profile and the report of academic practices evaluated as an egress requirement, both samples were taken for period 2017-10 in order to establish relationships and find new problematizing situations between cognitive profile, academic practice as a characterization of egress profile and prospective context of industrial engineering.

Keywords: model; profiles; industrial engineering



CONSTRUCCIÓN DE UN DATAMART ACADÉMICO DE LAS PRUEBAS SABER PRO PARA LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DEL CAUCA

Fredy Alonso Vidal Alegría
Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca
Popayán, Colombia

Silvio Ricardo Timarán Pereira
Universidad de Nariño
Pasto, Colombia

Resumen

En este artículo se presenta los resultados del proyecto de investigación que tuvo como objetivo la construcción de un datamart académico que almacene los resultados en las competencias genéricas de las pruebas SaberPro que presentaron los estudiantes de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca, entre los años 2011 al 2014. La metodología propuesta por Kimball fue utilizada para diseñar el modelo multidimensional del mercado de datos. El datamart se integró a la herramienta de Inteligencia de Negocios libre llamada Pentaho para realizar el análisis multidimensional y la visualización de los resultados. Este datamart brinda información de calidad que ayudará a los directivos de la Institución a tomar decisiones acertadas y oportunas en lo relacionado con la formulación de estrategias para el mejoramiento de la calidad educativa y por ende en el mejoramiento de los resultados en las pruebas SaberPro. Estas pruebas se han convertido en un elemento esencial en la medición del modelo de indicadores de desempeño de la calidad de la educación superior en Colombia.

Palabras clave: DataMart; inteligencia de negocios; SaberPro

Abstract

The results of the research project that had as goal the construction of an academic DataMart that stores the results in the generic skills of the SaberPro tests that presented the students of the Colegio Mayor of Cauca University Institution between the years 2011 to 2014 are presented. The methodology, proposed by Kimball, was used for designing the multidimensional model of the datamart. The datamart was integrated with the free Business Intelligence tool named Pentaho to perform multidimensional analysis and visualization of results. This datamart provides quality information that will help the Institution's executives to make wise and timely decisions regarding the formulation of strategies for improving the quality of education and, therefore, to improve the results of the SaberPro tests. These tests have become an essential element in the Measurement of the model of indicators of the quality of higher education in Colombia.

Keywords: business intelligence; DataMart; SaberPro

EXPERIENCIAS EN DESARROLLO DE COMPETENCIAS ESPECIFICAS EN INGENIEROS INDUSTRIALES EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO MEDIANTE PROYECTOS

Sonia Lucila Meneses Velosa
 Universidad Libre
 Bogotá, Colombia

Resumen

Este artículo tiene por objetivo compartir la experiencia que como docente se tiene a llevar a término cerca de 78 proyectos de grado en empresas de Bogotá y Cundinamarca, donde se aplicaron diferentes estrategias de desarrollo del tema de la Seguridad Industrial.

Durante esta experiencia, se requirió del análisis particular del contexto propio de la empresa como su actividad económica, tamaño de empresa y cultura. Sumando a lo anterior esta experiencia muestra las realidades del trabajo de campo y de toma de datos in situ, como reto pedagógico a fin de proporcionar un resultado adecuado y practico frente a la empresa y sus trabajadores.

Adicionalmente, se plantea la necesidad de generar competencias en saber hacer y entender la labor de la seguridad industrial en contexto con las necesidades del territorio, de la comunidad y de la productividad.

Este artículo muestra la necesidad de equilibrar la relación del contexto teórico con la inmensa necesidad de instrumentalizar el aprendizaje y pasarlo a cuadros o esquemas de aplicación, que a veces simplifican el proceso de aprendizaje y aplicación del conocimiento a la función de la seguridad industrial en las empresas.

Palabras clave: proyectos; competencias; instrumentalización

Abstract

This article aims to share the experience that as a teacher has to carry out about 78 graduate projects in companies in Bogotá and Cundinamarca, where different strategies were developed to develop the topic of Industrial Safety. During this experience, a particular analysis of the company's own context was required, such as its economic activity, company size and culture. In addition to this, this experience shows the realities of fieldwork and data collection in situ, as a pedagogical challenge in order to provide an adequate and practical result for the company and its workers. In addition, the need to generate competences in knowing how to do and understand the work of industrial safety in the context of the needs of the territory, the community and productivity is raised. This article shows the need to balance the relationship of the theoretical context with the immense need to instrumentalize learning and transfer it to tables or application schemes, which sometimes simplify the process of learning and application of knowledge to the role of industrial safety in business.

Keywords: projects; competencies; instrumentalization



EXPERIENCIA PEDAGÓGICA EN INVESTIGACIÓN SOBRE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE, CON FORMACIÓN INTEGRAL Y PROYECCIÓN SOCIAL

Hernán Carvajal Osorio
Universidad La Gran Colombia
Bogotá, Colombia

Resumen

El ejercicio pedagógico que aquí se presenta, partió del desarrollo de un proyecto de investigación a cargo del autor que se ha extendido como práctica docente exitosa por su metodología integradora, en el Programa de Ingeniería Civil, Universidad La Gran Colombia, Bogotá. Ha representado un impacto positivo en los procesos de aprendizaje junto con la formación investigativa de los estudiantes, a la vez aportando a un proyecto marco de investigación; de esta manera, y siguiendo directrices de responsabilidad social de la Universidad, se cumplen las funciones fundamentales: docencia, investigación y proyección social. Se ha realizado bajo la dirección y aportes del autor con participación de estudiantes en el Grupo VITRASOS del Semillero de Investigación en vías y transporte de la Facultad de Ingeniería; a su vez satisfaciendo necesidades de aprendizaje y cumplimiento de requisitos académicos en las asignaturas: Investigación I, Investigación II y Seminario de Grado, en la mayoría de los casos terminando con trabajos de grado. El proyecto marco investigó sobre la movilidad en Bogotá, proponiendo soluciones para su mejoramiento y, por ende, de la calidad de vida del ciudadano, por medio de un sistema de transporte público tipo tren ligero, amigable al medio ambiente y de características favorables a condiciones de vías con limitación espacial.

A través de amplia difusión de resultados y el intercambio de intereses y experiencias con otros pares y empresas, se cumplieron los propósitos de proyección social; actualmente, como parte de los resultados, se estudia posible registro como prototipo industrial el diseño funcional de estación especial para fácil acceso al transporte público. Otros resultados: 10 trabajos de grado finalizados con titulación de 15 ingenieros, publicación de dos artículos y edición (en proceso) de un libro, así como la presentación en tres congresos internacionales y dos nacionales. Se obtuvo apoyo económico parcial en convocatoria, del Fondo de Desarrollo de la Educación Superior – FODESEP, del Ministerio de Educación Nacional. También, la Universidad reconoció este proceso en Convocatoria (2016) como experiencia pedagógica significativa.

Palabras clave: formación investigativa; formación integral; experiencia pedagógica; investigación en movilidad urbana

Abstract

This pedagogic exercise came out of a research work performed by the author by applying an integrating methodology in the Civil Engineering Program of the Universidad La Gran Colombia, Bogota. It added a positive impact to teaching for being a learning process with the induction of students to research and, at the same time, in support to an investigation project. In this way University's social responsibility obligations were fulfilled through the main functions of teaching, research and social projection. This exercise performed under the author's direction and with contributions has been accompanied by civil engineering students participation in the research seed group VITRASOS on transport subjects of the Engineering School, at the same time fulfilling academic requirements of the courses: Research I, Research II and Research Seminar. Also, most of the participating students completed their final thesis work for graduation. The project considered Bogota's mobility problem in order to propose improving solutions to increase quality of life by the implementation of a light train

line (LRT) for public transport, as a mean to contribute to environment preservation and with the capacity to operate under spatial limitations. Social projection objective were obtained through experiences exchanges and ample results divulgation. One of the main results, a conceptual design of a special LRT station, is being considered for registration as an industrial prototype. Other results consisted on graduation of 15 engineering students with 10 thesis works, publication of two articles and the edition (in press) of a book describing project results. Also, the project has been presented in three international congresses and two national congresses. Partial economic support was obtained from the Ministry of Education's Fund for the Development of High level Education (FODESEP). Also, the University recognized this work in a recent contest as a special and significant pedagogic experience.

Keywords: *formation on research; integrating formation; pedagogic experience; urban mobility*



EL JUEGO COMO ESTRATEGIA PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS COMPETENCIAS Y LA MOTIVACIÓN DE LOS ESTUDIANTES: CASO DE APLICACIÓN EN CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Jose D. Soto, Ingrid Oliveros Pantoja, María Gabriela Calle Torres, Norelli Schettini Castro
Universidad del Norte
Barranquilla, Colombia

Resumen

Desde inicios del siglo pasado el juego ha sido objeto de estudio de filósofos, psicólogos y educadores. La teoría del “Homo ludens” de Johan Huizinga, permitió ver el juego como esa herramienta capaz de ayudar a conectar con los demás y aprender en forma relajada y significativa.

En su artículo, Paula Chacón (2008) inicia definiendo el término juego según Sanuy y según Montessori. Según el primero, la palabra juego, viene de la raíz indo-europea “ghem” que significa saltar de alegría. Para Montessori, el juego se define como una actividad lúdica organizada para alcanzar fines específicos.

Históricamente, los cursos de Circuitos Eléctricos I y II se han caracterizado por ser complejos para los estudiantes. Son cursos en donde el número de retiros y de pérdida de la asignatura son significativos. Adicionalmente el desempeño de los estudiantes que terminan con éxito el curso es en promedio bajo.

Los profesores consideraron necesario ayudar a los estudiantes a mejorar su aprendizaje y desempeño en la asignatura. Por esto, aplicaron modelos estructurados de juegos que les permitieran crear aprendizajes significativos y les diera confianza para tener éxito en los temas del curso.

En el presente artículo se muestran los resultados de investigación de aula realizado por un grupo de profesores de los cursos de Circuitos I y Circuitos II en la Universidad del Norte, con el propósito de mejorar el desempeño académico de sus estudiantes mediante la implementación de estrategias de aprendizaje basadas en el juego. El trabajo se llevó a cabo durante cuatro períodos académicos, con estudiantes de los programas de ingenierías Eléctrica y Electrónica.

Para este proyecto fue necesario diseñar y desarrollar la intervención de los grupos de estudiantes; también se crearon herramientas e instrumentos que permitieron recolectar la información. La metodología de investigación utilizada fue cuasiexperimental.

El grupo de docentes considera que los resultados en general fueron positivos, tanto para los estudiantes, como para ellos mismos. La capacitación ayudó a los docentes a crecer y conocer metodologías innovadoras para la enseñanza.

Palabras clave: juego; gamificación; aprendizaje basado en juegos; circuitos eléctricos

Abstract

Since the beginning of last century, philosophers, psychologists and educators have studied games. Johan Huizinga's “Homo ludens” theory presented games as tools for connecting to other people and learning in significant and relaxed ways.

Paula Chacón (2008) defines game according to Sanuy and Montessori. The former explains the word game comes from the indian-european root “ghem”, which means jump for joy. Montessori defines game as a ludic activity set up for reaching specific goals.

Historically, Electrical Circuits I and II have been complex for engineering students. The courses exhibit high levels of failure and course drops. Additionally, students who do pass the course, usually receive low grades.

As a consequence, professors thought it was necessary to help students to improve their learning process and performance in the course. Therefore, professors applied structured game models to build significant learning and, at the same time, providing confidence to succeed in the subjects of the course.

This paper shows the results of a classroom research developed by a group of professors from Circuits I and Circuits II at Universidad del Norte. The goal was to improve student academic performance through implementing learning strategies based upon games. The process included four academic semesters with students from Electrical and Electronics Engineering.

During the project, professors designed and developed one intervention for the students. Researchers also developed instruments and tools to collect information. Research methodology was cuasi-experimental.

The group of professors believes the results were positive in general, for both students and professors. Training helped professors to learn about innovative methodologies for teaching, improving their practice.

Keywords: *game; gamification; game based learning; electrical circuits*



PROMOCIÓN DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE DE ENERGÍAS RENOVABLES

Gustavo Espitia P., Mauricio Pardo G., César Viloria N.
Universidad del Norte
Barranquilla, Colombia

Resumen

El programa de Ingeniería Eléctrica de la Universidad del Norte en Barranquilla, Colombia, históricamente ha presentado el menor número de estudiantes entre sus programas de ingeniería. Al parecer, la baja demanda por parte de los estudiantes de bachillerato del programa de Ingeniería Eléctrica es un común denominador en Colombia y en Iberoamérica.

Las actividades de promoción que tradicionalmente hace la Oficina de Admisiones de la universidad, aunque variadas, son genéricas y desarrolladas durante épocas específicas del calendario académico, lo cual no mejora la apetencia de los jóvenes bachilleres por seleccionar la carrera como su opción de vida.

Buscando una estrategia diferenciadora, el Departamento de Ingenierías Eléctrica y Electrónica de la Universidad del Norte ha planteado la implementación de un Laboratorio de Energías Renovables en una institución de educación media en la ciudad de Barranquilla, manteniendo la expectativa que al interactuar durante un tiempo prolongado con las nuevas tecnologías de generación de energía los nuevos bachilleres se decidan estudiar Ingeniería Eléctrica.

Para el desarrollo del proyecto contó con el apoyo del programa EPICS in IEEE, del Club Rotario Barranquilla Centro y del IED Alexander Von Humboldt.

Los resultados preliminares muestran que es posible que esta estrategia produzca los frutos deseados, no solo con los estudiantes del IED donde se desarrolla el proyecto, sino con estudiantes de otras instituciones del Distrito de Barranquilla y del Departamento del Atlántico que visiten el Laboratorio de Energías Renovables y desarrollen experiencias de aprendizaje en el mismo.

Palabras clave: educación en ingeniería; energías renovables; ingeniería eléctrica

Abstract

The Electrical Engineering program of Universidad del Norte at Barranquilla, Colombia, has historically presented the lowest population among the engineering programs. Apparently, low demand for the program of Electrical Engineering is a common denominator in Colombia and in Latin America.

Traditional promotion and outreach activities lead by the Admissions Office of the university, are generic and developed during specific times of the academic calendar, and they are not differentiated to specific programs reduced population. Most of the times the activities do not provide a clear overview to provide enough information for future college students to select their life option.

Looking for a differentiating strategy, the Department of Electrical and Electronics Engineering of Universidad del Norte has proposed the implementation of a Renewable Energy Laboratory in a high school in the city of Barranquilla, maintaining the

expectation that the interaction for a long time with new technologies of power generation will help young people to decide to study Electrical Engineering.

The project was supported by the EPICS in IEEE program, the Rotary Club Barranquilla Centro and the Alexander Von Humboldt High School.

The preliminary results show that this strategy will produce the desired results, not only on the students of the school where the project is carried out, but on students from other institutions of the City of Barranquilla and the geographic region that visit the Laboratory of Renewable Energies and carry out learning experiences on it.

Keywords: *education in engineering; renewable energy; electric engineering*



ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA ASIGNATURA DE INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE SISTEMAS EN LAS EXPECTATIVAS DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE

Pedro Wightman, Carlos Ardila, Augusto Salazar, Katherin Lugo, Andrés Fernández
Universidad del Norte
Barranquilla, Colombia

Resumen

Los estudiantes de primer semestre de Introducción a la Ingeniería de Sistemas, al igual que todos los estudiantes de diferentes programas de este mismo semestre, ingresan a la universidad con diversas expectativas, sobre lo que van a aprender y como aplicarán ese conocimiento después de la Universidad. Estas expectativas nacen del contexto y sus experiencias de vida.

Al iniciar su primer semestre, se encuentran con asignaturas que tienen un alto contenido matemático y bases algorítmica que no hacían parte de lo que esperaban encontrarse. Esto tiene un impacto en su motivación y en el desarrollo de su primer semestre.

La asignatura de Introducción a la Ingeniería de Sistemas es la encargada de ubicar al estudiante en el currículo, dándole contexto a todo el contenido que verá y su orden lógico, y como se conecta con sus expectativas, con el fin de fortalecer la motivación de los estudiantes hacia la culminación exitosa de su ciclo básico y de su carrera.

En este trabajo se presenta una experiencia realizada en la Universidad del Norte por los profesores de la asignatura quienes, con el apoyo del CEDU, evaluaron el impacto del curso, en factores como la motivación y las expectativas de los estudiantes.

Palabras clave: expectativa; motivación; primer semestre; introducción a la ingeniería de sistemas

Abstract

The first semester students of Introduction to the Systems Engineering, like all the students of different programs of the same semester, enter the university with diverse expectations about what they expect to learn and how that knowledge will be applied after university. These expectations stem from their context and life experiences.

At the beginning of their first semester, they find subjects with high mathematical content and algorithmic bases that were not part of what they expected to find. This has an impact on their motivation and the development of their first semester.

The subject of Introduction to Systems Engineering is responsible for placing the student in the curriculum, giving context to all the content that will see and its logical order, and how it is connected with their expectations, in order to strengthen the motivation of the students towards the successful culmination of their studies.

In this paper an experience is presented at the University of the North by teachers of the subject who, with the support of the CEDU, evaluated the impact of the course on factors such as motivation and student's expectations.

Keywords: expectancy; motivation; first semester; introduction to engineering systems

LA LECTO-ESCRITURA Y EL PENSAMIENTO CRÍTICO NO SON CIENCIA FICCIÓN: UNA ESTRATEGIA MULTIDISCIPLINARIA E INTEGRAL

Pedro M. Wightman, Teresa Quesada
 Universidad del Norte
 Barranquilla, Colombia

Resumen

El interés por lectura, la calidad de los textos escritos y la capacidad de análisis que se evidencian en los jóvenes universitarios han sido objeto de crítica por los profesores y, más recientemente, por los empleadores quienes valoran hoy más que nunca la necesidad de habilidades profesionales más allá de las técnicas: comunicación efectiva y pensamiento crítico.

Una hipótesis inicial puede ser que los jóvenes no han sido motivados adecuadamente para el desarrollo de estas habilidades, sea por que los temas usados en las experiencias pedagógicas no son de su interés o porque podrían ser intimidantes por su complejidad.

Este trabajo presenta resultados preliminares de una experiencia interdisciplinaria, en conjunto entre el Departamento de Ingeniería de Sistemas y el Departamento de Español, en donde a través del curso Ciencia Ficción: Tecnología + Literatura, se busca fomentar en los estudiantes de la universidad la lectura de textos, tanto literarios como científicos, la escritura de textos narrativos y críticos, a través de la exploración integral del género de la ciencia ficción, dentro de los contextos histórico, tecnológico, sociopolítico y artístico. Se presentan la descripción de la metodología propuesta del curso, resultados académicos, las conclusiones de actividades de evaluación cualitativa del curso, realizadas con el apoyo del CEDU, y las lecciones aprendidas en el proceso de implementación.

Palabras clave: análisis crítico; ciencia ficción; escritura; lectura; motivación

Abstract

The interest in reading, the quality of written texts and the capacity for analysis that can be seen in young university students have been criticized by teachers and, more recently, by employers who value, today more than ever, the need for professional skills beyond the technical knowledge: effective communication and critical thinking.

An initial hypothesis may be that young people have not been adequately motivated for developing these skills, either because the subjects used in pedagogical experiences are not interesting to them or because they felt intimidated because of their high complexity.

This paper presents preliminary results of an interdisciplinary experience, jointly lead by the Department of Systems Engineering and the Department of Spanish Language, through the course Science Fiction: Technology + Literature. This course seeks to encourage students to read texts, both literary and scientific, to write both narrative and critical texts, through the comprehensive exploration of the genre of science fiction, within the historical, technological, sociopolitical and artistic contexts. This paper includes the description of the proposed methodology of the course, academic results, qualitative evaluation of the course, performed with the support of the CEDU office, and the lessons learned in the process of implementation.

Keywords: critical analysis; science fiction; writing; reading; motivation



CLASES INVERTIDAS (FLIPPED CLASSROOM): ¿SACRIFICIO O RECOMPENSA?

Andrés Fernando Guzmán Guerrero, Katina Camargo Ariza, Blessed Ballesteros
Universidad del Norte
Barranquilla, Colombia

Resumen

Dentro del ámbito académico se han considerado varias estrategias de enseñanza-aprendizaje. En la medida que las estrategias se ven modificadas en el tiempo debido a los cambios culturales y generacionales, así mismo los profesores de ingeniería deben cambiar la forma en cómo se interactúa con los estudiantes. Las clases invertidas (del inglés *Flipped Classroom*) corresponden a una estrategia de enseñanza-aprendizaje que combina el efecto de una interacción muy cercana con los estudiantes a través de actividades dentro del aula de clases y actividades dirigidas fuera del aula de clase. Esta interacción permite mantener un registro del progreso de los estudiantes en la medida que las actividades son programadas. Este trabajo pretende describir los efectos (positivos y negativos) de esta técnica en un curso de ingeniería civil.

Esta investigación considera si la técnica implementada se ajusta para todas las clases que se ofrecen en ingeniería y si es así, cómo y cuándo debe ser aplicada la técnica. La técnica contempla diferentes momentos: antes de la clase (exposición al contenido, evaluación, diagnóstico); durante la clase (ejercicios prácticos con retroalimentación en tiempo real); y después de la clase (cierre con videos, conferencia, o quiz final). Los datos recogidos consistieron en pruebas tipo QCD (del inglés Quick Course Diagnostic), NSEE (del inglés National Survey of Student Engagement) y observación de clases por profesores pares. Esta información y los comentarios de los estudiantes fueron analizados y comparados con los comentarios de los estudiantes en semestres posteriores.

Como resultado se tiene que los estudiantes reconocen su rol en su desarrollo académico, pero identifican que la técnica requiere que se dedique un tiempo para involucrarse, entender los contenidos de la asignatura e interactuar con sus compañeros y mentores más arduamente. Los estudiantes evidenciaron mejoras en sus clases (recompensa) pero son conscientes que un formato de estrategia de enseñanza-aprendizaje diferente a los métodos tradicionales es un cambio radical; esto se evidencia a través de una penalización en la evaluación docente por parte de los estudiantes (consideran que el profesor no está ofreciendo una “clase”; aquí está el sacrificio).

Palabras clave: clases invertidas; aprendizaje centrado en el alumno; retroalimentación

Abstract

Inside academic environments had been considered several teaching-learning strategies. According to cultural and generational changes, and its change during time, faculty in engineering should change the way they interact with students. Flipped Classroom is a teaching-learning technique that combines the benefits of a closed interaction with students through in-class activities and directed out-class activities. Interaction with students allows to keep record of students' progress during the scheduled activities. This work intends to describe the effects (positive and negative) of this technique in a civil engineering course.

This research considers if the implemented technique is suitable for all courses in engineering and if so, how and when should be applied. This technique takes into account different stages: before the class (students are exposed to contents,

diagnosis quiz); during the class (practical exercises with real-time feedback); and after the class (closure videos, lectures, and quizzes). The data collected consists in QCD (Quick Course Diagnostic), NSEE (National Survey of Student Engagement) and class observation by a visiting professor. This information and students comments were analyzed and then compared with students comments in later semesters.

As a result, the students got acknowledge of their role in the academic development, but they also identified that applying this technique it is necessary to dedicate enough time to engage and understand the course contents, and also interact hard enough with their peers and mentors. Students evidenced the improvements in their classes (prize) but they know that a different format of learning is opposite to the traditional strategies; this is evidenced through a teacher assessment penalization performed by the students (they consider that the teacher don't offer a "lecture"; here is the sacrifice).

Keywords: *flipped; student centered learning; feedback*



CURRÍCULO DE INGENIERÍA EN MECATRÓNICA EN DOS LÍNEAS DE FORMACIÓN PARA EL DESARROLLO SOCIO-ECONÓMICO DE LA ZONA 1 DEL ECUADOR

Cosme Mejía, Pablo Benavides, Diego Ortiz, Iván Iglesias, David Ojeda
Universidad Técnica del Norte
Ibarra, Ecuador

Resumen

El Gobierno ecuatoriano establece, en 2013, políticas basadas en doce objetivos en aras de fortalecer el desarrollo socio-económico de la Nación; para ello, la ha dividido en 9 zonas según sus características productivas. Por tal motivo, el Consejo de Educación Superior solicita a las Universidades el rediseño de sus ofertas académicas para solventar las deficiencias detectadas en la Zona de influencia acorde al Plan Nacional del Buen Vivir. La Universidad Técnica del Norte, localizada en la Provincia de Imbabura (Zona 1), tiene la misión de formar profesionales con responsabilidad social y criterios de sustentabilidad. Es por ello que la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica llevó a cabo una serie de procedimientos dictaminados por el Consejo de Educación Superior del que se obtiene el perfil profesional de salida basado en encuestas y entrevistas a empresas y profesionales, agendas zonales, entre otras. El resultado arroja un currículo con un nodo de formación común básica y profesionalizante y otro de titulación dividido en dos perfiles de salida en el área de Prototipos Industriales y Biomecatrónica. Adicionalmente, se crean los proyectos de iniciación científica a lo largo de la malla curricular ejecutados como integradores y se refuerza la Vinculación con la colectividad.

Palabras clave: mecatrónica; currículo; formación

Abstract

In 2013, the Ecuadorian government established some policies based on twelve objectives in the interest of reinforcing the social-economic development of the Nation; therefore, it has been divided in 9 zones according to its productive characteristics. For that reason, the College of Board requests all the Universities to redesign its academic offers to solvent the detected deficiencies in the influence Zone according to the National Plan of Good Living. The Technical North University, localized in the Province of Imbabura (Zone 1), has the mission to form professionals with social responsibility and sustainability criteria. This is the reason that Mechatronic Engineering Career has performed a series of internal procedures judged by the College of Board, from which the professional profile output is obtained, surveys and interviews to enterprises and professionals, zonal schedules, among others. The result gives a curriculum with a common basic and professionally formation and the degree divided in two output profiles in the Industrial Prototypes and Bio mechatronic area. Moreover, the projects of scientific initiation are created along with the curriculum executed as integrators.

Keywords: mechatronic; curriculum; academic training

FORTALECIMIENTO DE LA ÉTICA PROFESIONAL PARA AUMENTAR LA AUTONOMÍA EMOCIONAL DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Marco Jaramillo, Diego Ortiz, David Ojeda
Universidad Técnica del Norte
Ibarra, Ecuador

Resumen

La Universidad Técnica del Norte está considerada como una de las instituciones más importantes del país, específicamente en la Zona Norte. La misma está compuesta por cinco Facultades, entre las cuales se encuentra la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica, con más de 300 estudiantes, inmersa en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas. Durante tres años consecutivos se ha evaluado el coeficiente de inteligencia a los estudiantes de la carrera, obteniéndose una valoración de inteligencia media alta y una relación de la edad mental superior a la edad cronológica. Sin embargo, se han detectado ciertas características de: sumisión, timidez y facilidad para ser influenciados. Esto pudiera deberse a que la gran mayoría de la población estudiantil proviene de sectores rurales, escasos recursos económicos, familias numerosas, hogares disfuncionales, padres campesinos sin formación académica, entre otras. Se hizo un estudio de la medición de perfil de ética profesional, usando como instrumento de medición un test de ética creado por el Consejo de Educación, Universidades, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias. Se obtiene como resultado que los chicos actuales carecen de autonomía emocional, generando como efecto una baja ética profesional que afecta a su proyecto de vida estudiantil. Se realiza un fortalecimiento de la ética profesional y autonomía, obteniéndose como resultado: estudiantes críticos, autónomos, con valores éticos y con pensamientos positivos, cambiando sus creencias nucleares, motivados a aprender para la vida y no para aprobar sus asignaturas.

Palabras clave: autonomía profesional; ética; profesionales en formación

Abstract

The Technical University of the North is considered as one of the most important institutions of the country, specifically in the North Zone. It is composed of five Faculties, among which is the Mechatronics Engineering Career, with more than 300 students, immersed in the Faculty of Engineering in Applied Sciences. For three consecutive years the IQ has been evaluated to the mechatronics students; resulting a high average intelligence and mental age superior to the chronological age. However, some characteristics like: submission, shyness and ease of being influenced have been detected in the students. This may be due that majority of the students are from rural sectors, scarce economic resources, families numerous, dysfunctional homes, peasant parents, among others. A study of emotional autonomy was made using the ethics test of the Council of Education, universities, culture and sports of the government of the Canary Islands. As a result, the current student lack emotional autonomy, generating a low professional ethics that affects their project of student life. a strengthening of professional ethics and autonomy is realized, obtaining critical and autonomous students, with ethical values and positive thoughts, changing their nuclear beliefs, motivated to learn for life and not to pass their subjects.

Keywords: professional autonomy; ethics; professionals in training



MODELOS MENTALES SOBRE EL ERROR EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS PARA INGENIEROS

Claudia Yadira Rodríguez Ríos, Alfonso Meléndez Acuña
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Bogotá, Colombia

Resumen

Estamos equivocados acerca de lo que significa estar equivocados. Lejos de ser un signo de inferioridad intelectual, la capacidad de equivocarse es crucial para la cognición humana. Lejos de ser un defecto es una de nuestras cualidades más humanas y honorables, como la empatía, el optimismo, la imaginación o la persistencia.

Un ejemplo de cómo el error está presente se aprecia en la ciencia. La historia de este campo está llena de teorías descartadas, algunas de las cuales se consideran como grandes errores de la humanidad: la Tierra plana, la teoría geocéntrica del universo, la existencia del éter, la constante cosmológica, la fusión fría, entre muchas otras. La ciencia ha evolucionado percibiendo y corrigiendo estos errores, pero con el tiempo las correcciones a menudo también resultan incorrectas.

De otra parte, llevando el error hacia la docencia de las matemáticas, hay opciones como la de la psicóloga Carol Dweck que afirma: “Cada vez que un estudiante comete un error, se crea una nueva sinapsis en el cerebro” y una razón por la que esto es tan importante es que habla de la enorme potencia y el valor de los errores llega hasta el nivel físico y neuronal, aunque los estudiantes, por el contrario, dado el modelo mental que se tiene hacia el error, tienden a pensar que equivocarse significa que no son buenos o peor aún, que no son inteligentes”.

En el mismo sentido, el psicólogo Jason Moser estudió los mecanismos neuronales que operan en el cerebro de las personas cuando cometen errores, y se encontró que cuando cometemos un error, el cerebro tiene dos respuestas excluyentes. La primera, llamada Error-Related Negativity ERN, incrementa la actividad eléctrica y es cuando el cerebro experimenta un conflicto entre una respuesta correcta y un error; esta actividad cerebral ocurre independientemente de si la persona sabe o no que ha cometido un error, lo cual se intuye al no estar seguro de que la respuesta es correcta, esto genera una inquietud, una duda. La segunda respuesta, llamada Event-Related Potential ERP, es una señal del cerebro que refleja la atención consciente a los errores; ocurre cuando hay conciencia de que se ha cometido un error y se presta atención a este.

Palabras clave: modelos mentales; error; educación matemática

Abstract

We are wrong about what it means to be wrong. Far from being a sign of intellectual inferiority, the ability to make mistakes is crucial to human cognition. Far from being a defect is one of our most human and honorable qualities, such as empathy, optimism, imagination or persistence.

An example of how error is present is appreciated in science. The history of this field is full of discarded theories, some of which are considered as great errors of mankind: flat Earth, the geocentric theory of the universe, the existence of the ether, the cosmological constant, cold fusion, among many others. Science has evolved by perceiving and correcting these errors, but over time corrections often also turn out to be incorrect.

On the other hand, taking the error to teaching mathematics, there are options such as that of psychologist Carol Dweck who states: “Every time a student makes a mistake, creates a new synapse in the brain” and a reason for That this is so important is that it speaks of the enormous power and the value of errors reaches up to the physical and neuronal level, although the students, on the contrary, given the mental model that one has towards error, tend to think that to be wrong It means they are not good or worse, they are not smart. “

In the same vein, psychologist Jason Moser studied the neural mechanisms that operate in people’s brains when they make mistakes, and found that when we make a mistake, the brain has two exclusive responses. The first, called Error-Related Negativity ERN, increases electrical activity and is when the brain experiences a conflict between a correct response and an error; This brain activity occurs regardless of whether or not the person knows that he has made a mistake, which is intuited by not being sure that the answer is correct, this generates a restlessness, a doubt. The second response, called Event-Related Potential ERP, is a brain signal that reflects conscious attention to errors; Occurs when there is awareness that a mistake has been made and attention is paid to it.

Keywords: *mental model; mistake; mathematics education*



INCORPORACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE CONTEXTUALIZACIÓN A TRAVÉS DE UN AMBIENTE B-LEARNING EN LA ASIGNATURA CONSTITUCIÓN POLÍTICA

Eilen Lorena Pérez Montero
Corporación Universitaria del Huila
Neiva, Colombia

Resumen

La asignatura Constitución Política orientada en los nueve programas académicos de la Corporación Universitaria del Huila es vista por los estudiantes como algo aburrido, principalmente por los problemas de comprensión lectora; provocando bajo rendimiento y desmotivación con relevancia en el examen final sustentado en notas inferiores o iguales a 3,5.

De esta manera, se pretendió analizar la incidencia en el nivel del logro académico de las unidades temáticas de la asignatura Constitución política, a partir de una estrategia didáctica presentando situaciones problemáticas diversas de la vida real para analizar, sintetizar y evaluar las posibles soluciones. El docente entregaba algunos organizadores previos en base al conocimiento que ya poseen los estudiantes a través de los recursos de aprendizaje, clases magistrales y posteriormente cada estudiante debió tomar conciencia del problema, reflexionar, opinar y elaborar juicios para plantear hipótesis.

Dentro de este proceso, se tuvo en cuenta aspectos motivacionales en relación con sus preferencias por herramientas tecnológicas haciendo uso de un ambiente B-learning. Se observó un incremento de los valores de las medias, permitiendo consolidar experiencias educativas favorables y significativas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Palabras clave: métodos de enseñanza; sistema político; tecnología de la información

Abstract

The subject Political Constitution oriented in the night academic programs of the University Corporation of the Huila is seen by the students like something boring, mainly by the problems of reading comprehension; Provoking low performance and demotivation with relevance in the final exam supported in grades less than or equal to 3.5.

In this way, it was tried to analyze the incidence in the level of academic achievement of the subject units of the subject Political Constitution, from a didactic strategy presenting problematic situations different from the real life to analyze, synthesize and evaluate the possible solutions. The teacher delivered some previous organizers based on the knowledge that students already have through the learning resources, master classes and later each student should have become aware of the problem, reflect, comment and make judgments to raise hypotheses.

Within this process, motivational aspects regarding their preferences for technological tools were taken into account in the use of a B-learning environment. It was observed an increase in the values of the means, allowing to consolidate favorable educational experiences and significant in the process of teaching and learning.

Keywords: teaching methods; political system; information technology

CAMBIOS METODOLÓGICOS EN LA ENSEÑANZA DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL PARA LA INGENIERÍA

Beatriz Elena Ortiz Gutiérrez
Universidad de la Salle
Bogotá, Colombia

Resumen

A partir de los diferentes contextos evidenciados en Colombia durante siglos, abarcando componentes políticos, sociales, económicos y ambientales; la educación y el proceso de la enseñanza se convierten en herramientas necesarias y prácticas para responder a cada situación que compromete al país. De esta manera, surge el reto para la academia de formar un futuro profesional con integralidad, que comprenda los aspectos éticos y técnicos, logrando interactuar entre sí desde la experticia de cada profesión.

Para alcanzar dicha integralidad, desde el espacio académico de legislación ambiental se ha realizado un esfuerzo a fin de obtener la cobertura en diversos campos de la ingeniería siendo tenida en cuenta como parte fundamental de la formación del ingeniero. De tal forma, la enseñanza ha requerido la incorporación de metodologías de aprendizaje que permitan el fraccionamiento de una serie de paradigmas que se desarrollan culturalmente. El primero de estos, concerniente al comportamiento del alumno, donde su función esencial no debe centrarse específicamente en la acogida de información, sino que radica en la capacidad para la expresión u opinión libre frente a las diferentes temáticas expuestas. En segunda instancia, se encuentra la necesidad de entender el derecho ambiental como una herramienta fundamental para el ingeniero, quien desde su capacidad y perspectiva debe contemplar su constante relación con el medio ambiente, trasladándolo hasta una serie de elementos jurídicos con principios éticos que permitan el desarrollo del ejercicio profesional. Por lo tanto, es función del ingeniero acaparar el derecho ambiental como herramienta para su profesión, que se extiende perfectamente desde la protección de la salud humana y el derecho a gozar de un ambiente sano, hasta la defensa y conservación de los bienes naturales existentes, interiorizando en el eje estructural del conocimiento para la toma de decisiones de carácter ambiental al interior del país. Como resultado, el presente documento inicia con la descripción de los cambios metodológicos que se han implementado desde la legislación ambiental para la enseñanza profesional del ingeniero, seguido de la contribución en la formación del mismo a partir de su participación en semilleros de investigación y la ejecución de proyectos.

Palabras clave: metodologías; enseñanza; legislación ambiental

Abstract

Different contexts evidenced in Colombia for centuries, covering political, social, economic and environmental components convert the education and teaching process in the necessities tools and practices to respond to every situation that engages the country. In this way, the challenge arises for the academy to form a professional future, which buy the ethical and technical elements, managing to interact with each other from the experience of each profession.

Environmental legislation has made an effort to reach coverage in various fields of engineering as a fundamental part of the training of the engineer. Thus, teaching has required the incorporation of learning methodologies that allow the breaking of a

series of paradigms that are developed culturally. The first concerns the behavior of the student, where his essential function should not be focused specifically on the reception of information, but is based on the capacity for free expression or opinion in relation to the different topics exposed, appropriating knowledge and the formulation and development of projects that capture current contents of the country. Secondly, there is a need to understand environmental law as a fundamental tool for the engineer, who from his capacity and perspective must contemplate his constant relationship with the environment, transferring it to a series of legal elements with ethical principles that allow the development of professional practice. Therefore, it is the engineer's role to learn environmental law as a tool for his profession, which extends from the protection of human health and the right to enjoy a healthy environment, to the defense and persistence of existing natural assets, Internalizing the structural axis of knowledge for environmental decision making in the interior of our country. As a result, this document starts with the description of methodological changes that have been implemented from the environmental legislation in the professional education of the engineer, and the participation in research groups and project execution.

Keywords: *methodologies; education; environmental legislation*

SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA EL SOPORTE A PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS DE PREGRADO EN LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO

Luis Obeymar Estrada Sapuyes, Nelson Antonio Jaramillo Enríquez, Manuel Ernesto Bolaños González
 Universidad de Nariño
 Pasto, Colombia

Resumen

El Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior en Colombia funciona bajo el marco normativo establecido por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Para su funcionamiento dispone de tres subsistemas denominados: Sub sistema de información, el cual dispone de plataformas virtuales que gestionan las caracterización y estadísticas de las instituciones de educación superior, estudiantes y egresados; el subsistema de fomento, que contempla estrategias para el fortalecimiento del sector educativo y apoyos económicos dirigidos a estudiantes; el subsistema de evaluación, el cual establece lineamientos para fortalecer la cultura de la autoevaluación y autorregulación de los programas académicos a favor de la calidad educativa.

Este trabajo se enfoca en el desarrollo, implementación y validación de metodologías organizadas e institucionalizadas para el acompañamiento a los procesos de autoevaluación con miras a la acreditación en alta calidad de programas académicos de pregrado, utilizando software libre, en donde se logra implementar un software orientado a la web para el soporte metodológico tomando como referente los lineamientos vigentes (enero de 2013) propuestos por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), a la fecha el sistema ha soportado 19 programas académicos de la Universidad de Nariño.

Este sistema es implementado bajo la arquitectura cliente – servidor y los usuarios que lo usan son los diferentes actores que participan de los procesos académicos y administrativos, entre ellos están: los directivos, estudiantes, profesores, egresados y administrativos. Además del personal externo (empleadores, contratistas).

Palabras clave: sistemas de información; autoevaluación; acreditación; alta calidad

Abstract

The System of Quality Assurance of Higher Education in Colombia operates under the regulatory framework established by the Ministry of National Education (MEN). For its operation has three subsystems denominated: Sub information system, which has virtual platforms that manage the characterization and statistics of institutions of higher education, students and graduates; The development subsystem, which includes strategies for the strengthening of the education sector and economic support for students; The evaluation subsystem, which establishes guidelines to strengthen the culture of self-evaluation and self-regulation of academic programs in favor of educational quality.

This work focuses on the development, implementation and validation of organized and institutionalized methodologies to accompany the self-evaluation processes with a view to the accreditation in high quality of undergraduate academic programs, using free software, where it is possible to implement software oriented To the web for methodological support, taking as reference the current guidelines (January 2013) proposed by the National Accreditation Council (CNA), to date the system has supported 19 academic programs of the University of Nariño.

This system is implemented under the client - server architecture and the users who use it are the different actors involved in the academic and administrative processes, among which are: managers, students, teachers, graduates and administrators. In addition to external staff (employers, contractors).

Keywords: information systems; self-assessment; accreditation; high quality



Código	Título	Nombre completo	País	Institución
1798	LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE BASADOS EN M-LEARNING EN LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS	Ingrid Johanna Romero Lázaro	Colombia	Corporación Universitaria del Caribe
1802	DISEÑO DE UNA CÁTEDRA COMPARTIDA PARA EL APRENDIZAJE EN INGENIERÍA BASADA EN PROYECTOS DE DESARROLLO COMUNITARIO	Ivanhoe Roza Rojas, Lizeth Fernanda Serrano Cárdenas	Colombia	Universidad Católica de Colombia
1814	EFFECTOS DE LA CONDUCTA DE ENTRADA EN LA INTERACCIÓN DE SISTEMAS COMPLEJOS EN EL AULA DE CLASE	Diego Darío Pérez Ruiz, María Fernanda Serrano Guzmán	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana
1821	ESTUDIO SOBRE LA CULTURA NACIONAL Y ORGANIZACIONAL EN COLOMBIA PARA FAVORECER LA FORMACIÓN DE PERFILES MÁS AFINES CON LAS NECESIDADES ORGANIZACIONALES	Claudia Yadira Rodríguez, Paula Yesmith Quiroga Páez, Camilo Andrés Ramírez Mendoza	Colombia	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
1824	ESTUDIO DE PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS HACIA LA MODALIDAD VIRTUAL Y DISTANCIA SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN PLATAFORMA VIRTUAL REMINGTON 2015 - 2016	Lina María Montoya Suárez, Elizabeth Pulgarín Mejía, Jorge Mauricio Sepúlveda Castaño	Colombia	Corporación Universitaria Remington
1827	REDISEÑANDO LOS ESPACIOS DE APRENDIZAJE DEL FUTURO, PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA, CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y CIENCIAS NATURALES, MEDIANTE DESIGN THINKING	Juan Pablo García Cifuentes, Giann Karlo Aguirre Samboní, Paula Mejía Botero, Juan Pablo Rengifo Valencia, Harold Francisco Torres Mesías	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana
1842	EL APRENDIZAJE POR PROYECTOS BASADO EN EL MODELO PEDAGÓGICO INTERESTRUCTURANTE, EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL DE LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, UCEVA	Luis Carlos Villegas Méndez	Colombia	Unidad Central del Valle del Cauca
1843	DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL CURSO DE QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA PARA ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE DE INGENIERÍA EN LA UNIVERSIDAD EIA	Javier Alfonso Sierra Torres, Pedronel Araque Marín, Luz Marina Arias Cadavid	Colombia	Universidad EIA
1844	EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR, UTILIZANDO COMO ESTRATEGIA INNOVADORA, EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	Henry Yecid Bustos Castañeda	Colombia	Corporación Universitaria Minuto de Dios
1848	IMPLEMENTACIÓN DE RÚBRICAS COMO INSTRUMENTO DE AUTOEVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN EL AULA	Sandra Milena Naranjo Ríos, Sandra Adela Torijano Gutiérrez, Pedronel Araque Marín, Nicolás Arango Londoño	Colombia	Universidad EIA
1849	EL COMPROMISO Y LA ÉTICA DEL INGENIERO INDUSTRIAL CON LA PROYECCIÓN SOCIAL EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSITARIA AGUSTINIANA	Nelson Vladimir Yepes González, Yenni Alexandra Martínez Ramos	Colombia	Universitaria Agustiniiana



Código	Título	Nombre completo	País	Institución
1854	ÁBACO GAUSS - JORDAN	Fernando Morales Botero, Harold García Martínez, Jesús Alberto Sierra Manrique	Colombia	Corporación Universitaria del Caribe
1858	EXPERIMENTACIÓN COMO ESTRATEGIA SOCIO-OCUPACIONAL PARA ACERCAMIENTO DEL ESTUDIANTE DE INGENIERIA CIVIL	Diego Darío Pérez Ruiz, María Fernanda Serrano Guzmán, Norma Cristina Solarte Vanegas, Luz Marina Torrado Gómez	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Pontificia Bolivariana
1865	IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ESCOLAR (SGAE), ESTUDIO DE CASO SEIS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE BOLÍVAR. PROCESO DE LIDERADO A PARTIR DE LA ARTICULACIÓN UNIVERSIDAD EMPRESA	Claudia Patricia Díaz Mendoza, Katherine María Prada Sánchez	Colombia	Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco
1874	HACIA UN MODELO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PARA AMÉRICA LATINA	Carlos García Franchini, Martha Alvarado Arellano	México	Tecnológico Nacional de México
1881	TORNEO DE ROBÓTICA: UNA EXPERIENCIA CDIO	César Augusto Álvarez Gaspar	Colombia	Universidad del Quindío
1888	ESTRATEGIAS PARA LA DISMINUCIÓN DEL REZAGO ACADÉMICO EN CIENCIAS BÁSICAS	Fernando Sánchez Rodríguez	México	Universidad Nacional Autónoma de México
1890	LOS TRABAJOS PRÁCTICOS Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LOS PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS DE CALIDAD EN ACEITES	Samuel David Vargas, Rodrigo Rodríguez Cepeda	Colombia	Universidad Incca de Colombia, Universidad Pedagógica Nacional
1891	DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE ESCUELA DE TUTORES PARES EN LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER (UIS)	Gabriel Ordóñez Plata, Adriana Castillo Pico, Patricia Casas Fernández, Nancy Ramírez Prada, Jaime Otoniel Ayala Pimentel, Jorge Winston Barbosa Chacón, José Alejandro Amaya Palacio, Adolfo León Arenas Landínez	Colombia	Universidad Industrial de Santander
1895	CONSTRUCCIÓN DE EVALUACIONES EN CURSOS DE EVALUACIÓN PARA LA ACREDITACIÓN DE ABET	Jorge Francisco Estela Uribe	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana
1898	PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE PARA LA PROYECCIÓN SOCIAL EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD LIBRE	María Gabriela Mago Ramos, Martha Cecilia Sánchez Rodríguez, Ismael Márquez Lasso	Colombia	Universidad Libre
1899	EVALUACIÓN DE LA ENSEÑANZA EN EL AULA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD LIBRE	María Gabriela Mago Ramos, Martha Cecilia Sánchez Rodríguez, Ismael Márquez Lasso	Colombia	Universidad Libre
1900	UNA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA APREHENSIÓN DE MODELOS ÁGILES	Alix Rojas Hernández, Camilo Mejía Moncayo	Colombia	Universidad EAN
1901	SEMILLERO DE EMPRENDIMIENTO StartTic: UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE E INNOVACIÓN	Eva Juliana Maya Ortiz	Colombia	Universidad del Cauca
1902	LOS VIDEO JUEGOS PARA EL APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO SISTÉMICO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL	Andrés López Astudillo, Andrés Calderón Matta	Colombia	Universidad ICESI



Código	Título	Nombre completo	País	Institución
1904	MEASURING STUDENTS' PERFORMANCE: WHAT DO STUDENTS, EMPLOYERS, MARKS, AND STATE TESTS SAY ABOUT STUDENTS' LEARNING OUTCOMES	Antonio Miguel Cruz, Daniel Alejandro Quiroga Torres, William Ricardo Rodríguez Dueñas, Adriana Ríos Rincón	Colombia	Universidad del Rosario
1905	LA V HEURÍSTICA COMO HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA INDUSTRIAL DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES DE LA ETITC DE BOGOTÁ	María Flor Stella Monroy	Colombia	Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central
1906	PRODUCCIÓN DE BIOETANOL EN EL AULA DE CLASE COMO PRÁCTICA PEDAGÓGICA	María Flor Stella Monroy	Colombia	Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central
1907	DEL PROYECTO DE AULA A LA POLÍTICA PÚBLICA, EDUCACIÓN PARA LA ACCIÓN CRÍTICA EN ASUNTOS COMPLEJOS	Cristian Julián Díaz Álvarez, Carolina Pulecio León, Cristina Acosta Muñoz	Colombia	Universidad Central
1912	LA EVALUACIÓN INTERMEDIA EN EL DESARROLLO CURRICULAR DE LA UNIVERSIDAD EIA	Iván Darío Durango Gil	Colombia	Universidad EIA
1922	CONSTRUCTIVISMO Y APRENDIZAJE POR PROYECTOS, PERSPECTIVA AMBIENTAL EN EL AULA DE CLASE Y EXTRAMURAL	Luis Alexander Carvajal Pinilla	Colombia	Corporación Universitaria del Huila
1928	PROYECTO INTEGRADOR COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DEL ÁREA DE LA CONSTRUCCIÓN EN INGENIERÍA CIVIL	Aldemar Remolina Millán, Leonardo Barón Páez, Jorge Mauricio Ramírez Velásquez, William Ibáñez Pinedo, Diego Leandro Blanco Muñoz, John Javier Morales Abuabara	Colombia	Universidad Pontificia Bolivariana
1931	HERRAMIENTA TIC PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES	Jesús Insuasti, Jairo Guerrero García, Alexander Barón Salazar	Colombia	Universidad de Nariño
1942	IMPLEMENTACIÓN DE LA PNL Y GAMIFICACIÓN EN LA MEJORA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA / APRENDIZAJE EN EL CURSO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO	Roberto José Herrera Acosta	Colombia	Universidad del Atlántico
1943	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS BASADA EN RETOS, CONCEBIDOS DESDE UN JUEGO DE REALIDAD ALTERNATIVA (ARG)	Sandra Esther Suárez Chávez, Diego Darío López Mera, Bryan Camilo Hernández Montoya, Ana Catalina Archila Gutiérrez, Eider Hernán Pérez Rojas, Sandra Viviana Osorno Taborda	Colombia	Institución Universitaria Antonio José Camacho
1946	APROPIACIÓN DE CONCEPTOS DE PROCESAMIENTO DE MATERIALES Y SUS PROPIEDADES MEDIANTE JUEGOS CON PLASTILINA	Pedro Fernando Martín Gómez, Jorge Eliécer Rangel Díaz, Diana Janeth Lancheros Cuesta	Colombia	Universidad de La Salle
1948	LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE AULA SOBRE USO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS	Jesús Ramón Aranguren Carrera	Ecuador	Universidad Técnica del Norte



Código	Título	Nombre completo	País	Institución
1951	INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS GENERALES EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DEL CAUCA	Alberto Bravo Buchely, Dayner Felipe Ordóñez López	Colombia	Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca
1956	MODELO ACADÉMICO PARA LA FORMACIÓN DE INGENIEROS	Jorge Adrián Salas Ruiz, Ricardo Manuel Delgado Arana	Perú	Universidad César Vallejo
1958	USO DE DISPOSITIVOS ROBÓTICOS LEGO MINDSTORMS PARA POTENCIAR EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO DE LOS ESTUDIANTES QUE INGRESAN A LOS CURSOS DE MATEMÁTICAS DE LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA	Euclides Murcia Londoño, Juan Carlos Henao López, Jorge Enrique Herrera Arroyave	Colombia	Universidad Católica de Pereira
1960	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE PARA UN CURSO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS DEL ÁREA DE INGENIERÍA	Eduardo Gómez Vásquez	Colombia	Universidad Tecnológica de Bolívar
1961	EL REDISEÑO CURRICULAR EN LA UNIVERSIDAD ECCI Y SU IMPACTO EN EL PROCESO DE REFORMA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA	Julio Anibal Moreno Galindo, Alejandro Enrique Moreno Andrade, Mabel Lilian Ríos Plazas	Colombia	Universidad ECCI
1968	CONSTRUCCIÓN DE UN AMBIENTE ENRIQUECIDO PARA EL APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LA ROBÓTICA	Jairo Alberto Hurtado, Flor Ángela Bravo Sánchez, Martha Lucía Cano Morales	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana
1975	INTERNET DE LAS COSAS, LA PRÓXIMA EVOLUCIÓN DE INTERNET, UNA OPORTUNIDAD PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE COLOMBIA EN LA REGIÓN	Manuel Ricardo Pérez Cerquera	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana
1978	ABP ORIENTADO A LA FORMACIÓN DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DESDE LAS CIENCIAS BÁSICAS	Hernando Leyton, Diana Velásquez, Alejandro Casallas	Colombia	Corporación Universitaria Minuto de Dios, Politécnico Grancolombiano
1979	HABILIDADES BÁSICAS EN MATEMÁTICAS Y MOTIVACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DE INGENIEROS	Frey Rodríguez Pérez, Fernando Combariza Huérfano, Marco Antonio Ramírez Porras	Colombia	Corporación Universitaria Minuto de Dios
1980	LA VIDA DESPUÉS DE LA ACREDITACIÓN INTERNACIONAL	Gonzalo Ulloa, Angélica Burbano, Norha Villegas, Juliana Jaramillo, Álvaro Pachón, Lina Marcela Quintero	Colombia	Universidad ICESI
1981	DISEÑO DE LÚDICA PARA EL APRENDIZAJE DEL SISTEMA DE COSTEO POR ÓRDENES DE PRODUCCIÓN BASADO EN EL APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS	Andrés Felipe Caro González, Jorge Daniel Pico Calderón, Nelson Vladimir Yepes González, Braian Silva Urrego, David Santiago Leguizamón	Colombia	Universitaria Agustiniana
1985	MEJORA CURRICULAR A PARTIR DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO INTEGRADOR: LECCIONES APRENDIDAS	Álvaro Pachón, Lina Marcela Quintero	Colombia	Universidad ICESI
1987	HACIA UN ENFOQUE BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE UTILIZANDO INVESTIGACIÓN-ACCIÓN	Jhon Fredy Niño Manrique, Raquel Anaya Hernández	Colombia	Corporación Universitaria Adventista
1991	DESAFÍOS Y TENDENCIAS DE LA PROGRAMACIÓN DE ROBOTS EN EL CONTEXTO EDUCATIVO	Flor Ángela Bravo Sánchez, Alejandra María González Correal, Enrique González Guerrero	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana



Código	Título	Nombre completo	País	Institución
2003	FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN EN ACCIÓN: ARTICULACIÓN MULTINIVEL DE ESPACIOS DE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS DE INNOVACIÓN EN PREGRADO	Luisa Fernanda Payán Durán, María Catalina Ramírez Cajiao, José Tiberio Hernández Peñalosa	Colombia	Universidad de los Andes
2004	PROCESOS DE ACREDITACIÓN INTERNACIONAL: UN CAMINO AL MEJORAMIENTO CONTINUO DE PROGRAMAS DE INGENIERÍA EN COLOMBIA	Juan Carlos Cuéllar Q., Gabby Gisselly Gómez	Colombia	Universidad ICESI
2009	PROYECTO: PRUEBAS 20/20	Nayives Xilena Trujillo Núñez, Jorge Enrique Mazenett Flórez	Colombia	Universidad Cooperativa de Colombia
2010	CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTILOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA LÍNEA DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE	Jimmy Gilberto Dávila Vélez	Colombia	Universidad Autónoma de Occidente
2017	DESARROLLO DE LA LÚDICA GINTEX "GERENCIA INTEGRAL CON INGENIERÍA INDUSTRIAL BASADA EN UN MODELO TEXTIL" COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA INTEGRAL DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y COMO MODELO BASE PARA LA APLICACIÓN DE NUEVAS METODOLOGÍAS ACTIVAS	Martha Carolina Lima Rivera, Erika Justine Cardona Parra, Paula Milena Ríos Gonzales	Colombia	Universidad Católica de Pereira
2019	LA FILOSOFÍA MAKER APLICADA AL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO EN INGENIERÍA FÍSICA	Miguel Hugo Corchuelo Mora, Jhon Jairo Realpe	Colombia	Universidad del Cauca
2020	PROYECTO ECOESTACIÓN	Sandra Patricia Castillo Landínez, César Rodrigo Malaver Flor, Julio Andrés Mosquera Bolaños, Julián Andrés Caicedo Muñoz, Ricardo José Trullo Guerrero, Ingrid Selene Torres Rojas	Colombia	Corporación Universitaria Autónoma del Cauca
2022	PROYECTO COMPLEMENTARIO UNIMINUTO – FACULTAD DE INGENIERÍA – TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA	Danny Fernando León Jaramillo	Colombia	Corporación Universitaria Minuto de Dios
2024	ESTRATEGIAS PARA LA INCORPORACIÓN DEL MODELO PEDAGÓGICO CONSTRUCTIVISTA EN LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UFPSO	Torcoroma Velásquez Pérez, Gustavo Guerrero Gómez, Alba Luz Sánchez Perilla, Yessica María Pérez Pérez	Colombia	Universidad Francisco de Paula Santander
2032	MECCOVA, UNA METODOLOGÍA INNOVADORA EN LA FORMACIÓN INGENIERIL	Pedro Alonso Forero Saboya	Colombia	Universidad Libre
2037	PLAN DE MEJORAMIENTO EMPRESARIAL DE UNIDADES PRODUCTIVAS DE LA COMUNIDAD UBICADA EN EL ASENTAMIENTO LUZ DE SALVACIÓN II DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	Yaneylla Rodríguez Galvis, Eduwin Andrés Flórez Orejuela	Colombia	Universidad Santo Tomás



Código	Título	Nombre completo	País	Institución
2043	FACILIDADES Y DIFICULTADES QUE TIENEN LOS ESTUDIANTES CON ESTILOS DE APRENDIZAJE DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES DE CAMPO PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA CAPACIDAD DE DISEÑAR CIRCUITOS ELECTRÓNICOS EN LABORATORIO DE ELECTRÓNICA I	Hernán Paz	Colombia	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
2047	IMPACTO DE LA GESTIÓN DE FACULTADES DE INGENIERÍA EN SU DESARROLLO CURRICULAR	Hugo Herley Malaver Guzmán, Beatriz Lorena Rodríguez Montenegro	Colombia	Universidad Manuela Beltrán, Universidad Santo Tomás
2049	ENSEÑANZA EN CONTROL DE PROCESOS: DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA	Brenda Nathalia Rosero Londoño, Juan Fernando Flórez Marulanda	Colombia	Universidad Mariana, Universidad del Cauca
2050	COMPARACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS PRESENTACIONES ORALES ENTRE ESTUDIANTES CON DIFERENTES NIVELES DE AVANCE EN LA CARRERA	Rodrigo Fernando Herrera Valencia, Juan Carlos Vielma, Felipe Cristóbal Muñoz La Rivera	Chile	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
2052	EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTOS EN UNA ZONA ALTAMENTE VULNERABLE DE BOGOTÁ D.C., COMO OPORTUNIDAD PARA FORTALECER EL COMPROMISO SOCIAL DEL INGENIERO CIVIL EN FORMACIÓN	Blanca Elvira Oviedo Torres, Carlos Eduardo Rodríguez Pineda	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana
2060	ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA EN EL RESGUARDO INDÍGENA SANTA ROSA TIMBIQUÍ: UN COMPROMISO SOCIAL LASALLISTA	Luis Efrén Ayala Rojas, María Alejandra Caicedo, Carlos Felipe Urazan	Colombia	Universidad de la Salle
2061	DESARROLLO DE UNA PRUEBA DE TIPO "CONCEPT INVENTORY" EN SISTEMAS CONTROL	Juan Camilo Rincón Giraldo	Colombia	Universidad de los Andes
2062	ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL ANÁLISIS PARA LA DISTRIBUCIÓN POR PROCESOS EN UN CURSO DE DISEÑO DE PLANTAS	John Mario Osorio Trujillo	Colombia	Universidad de San Buenaventura
2064	LA FORMACIÓN LÚDICA ACTIVA EN EL MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS (MGI) DE REVISIÓN CONTINUA PARA LA FORMACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES	Nelson Humberto Cruz Villarraga, Nelson Valdimir Yepes González	Colombia	Universitaria Agustiniana
2066	DESARROLLO DE UN BANCO DE INSTRUMENTACIÓN PARA LA ORIENTACIÓN DIDÁCTICA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO	Luis Fernando Rico Riveros, Víctor Hugo Bernal Tristancho, Alexander Cortés Llanos	Colombia	Universidad ECCI
2069	MODELO SISTÉMICO PARA PROCESOS DE ACREDITACIÓN: CASO PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	Inés Del Carmen Meriño Fuentes, Alexander Álvaro Barón Salazar, Jesús Insuasti	Colombia	Universidad del Magdalena, Universidad de Nariño
2071	PROPUESTA DE EMPRENDIMIENTO SOCIAL EN UNA COMUNIDAD VULNERABLE. CASO DE ESTUDIO: INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA LOCALIDAD DE USME-BOGOTÁ	Giovanna Fiorillo Obando, Blanca Elvira Oviedo Torres, Pablo Emilio Guzmán Rodríguez, Jeniffer Tatiana Cuellar	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana



Código	Título	Nombre completo	País	Institución
2075	LA METODOLOGÍA DE PROYECTOS FORMATIVOS COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS: UN CASO DE APLICACIÓN	Sergio Augusto Cardona Torres, Sonia Jaramillo Valbuena, Luis Fernando Castro Rojas	Colombia	Universidad del Quindío
2077	PRÁCTICA DE LOGÍSTICA INVERSA USANDO EL LABORATORIO MÓVIL DE LOGÍSTICA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA	Andrés Eduardo Muñoz Moreno, María Elena Bernal Loaiza	Colombia	Universidad Tecnológica de Pereira
2078	IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO BASADO EN LAS COMPETENCIAS PLANTEADAS POR LA ACREDITADORA INTERNACIONAL ABET CASO DE ESTUDIO: CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AMERICANA	Arturo Montoya Serrano, David Alberto García Arango, Elkin Darío Aguirre Mesa	Colombia	Corporación Universitaria Americana
2079	DISPOSITIVO ELECTRÓNICO PARA CÁLCULO DE LA GRASA CORPORAL BASADO EN MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS Y RESISTENCIA DE LA PIEL: UNA INVESTIGACIÓN EN EL AULA DE FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA BIOMÉDICA	Julio César Caicedo Eraso, Diana Rocío Varón Serna, Félix Octavio Díaz Arango	Colombia	Universidad de Caldas
2080	KIOSCOBOTS: UNA ESTRATEGIA PARA EL CIERRE DE LA BRECHA DIGITAL DE SEGUNDA GENERACIÓN EN EL DEPARTAMENTOS DE NARIÑO	Manuel Antonio Calvache Calvache	Colombia	Institución Universitaria CESMAG
2081	HERRAMIENTAS TIC APLICADAS A LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO	John Faber Archila, Adolfo León Arenas Landínez	Colombia	Universidad Industrial de Santander
2084	SOBRE EL COEFICIENTE ALPHA DE CRONBACH Y SU INTERPRETACIÓN EN LA EVALUACIÓN EDUCATIVA	Michael Canu, Ismael Mauricio Duque Escobar	Colombia	Universidad de Los Andes
2086	APLICACIÓN MÓVIL PROFESSIONALAPP	Jhon Haide Cano Beltrán, José Alejandro Castañeda Romero, Jairo Alejandro Dávila Ortiz, Leidy Andrea Bate García, Francisco Javier Pereira Cardona, Yeimmy Londoño Gaitán	Colombia	Universidad Cooperativa de Colombia
2087	CONSTRUCCIÓN DE MICROCOMUNIDADES DE CONOCIMIENTO DENTRO DE LOS PROCESOS DE META-COGNICIÓN PARA APOYO DE ESTUDIANTES REZAGADOS	Eduardo Gerlein Reyes, Jairo Alberto Hurtado, Juan Manuel Cruz, Luis Roberto Rivera	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana
2090	IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS ACTIVAS DE ENSEÑANZA / APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	Marvin Norberto López Landazábal, Loveigny Stefany Moscote Bayona, Nelson Eduardo Rincón Suárez, Carlos Eduardo Díaz Bohórquez	Colombia	Universidad Industrial de Santander
2094	NARRATIVAS APLICADAS COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOLOGÍA Y GEOMATERIALES EN INGENIERÍA CIVIL	Sandra Elodia Ospina Lozano, Orlando Rincón Arango	Colombia	Universidad de La Salle
2097	PROPUESTA DE UN JUEGO SERIO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA FÍSICA CINEMÁTICA EN EDUCACIÓN MEDIA	Gabriel Elías Chanchí, Carol Julieth Aguilar, María Isabel Vidal, Carlos Fernando Aguilar, Andrés Felipe Ojeda	Colombia	Institución Univeristaria Colegio Mayor del Cauca



Código	Título	Nombre completo	País	Institución
2100	ACREDITACIÓN: UN PROCESO COLABORATIVO Y PARTICIPATIVO	Sandra Elodia Ospina Lozano, Manuel Antonio Tobito Cuberos, Carlos Felipe Urazán Bonells, María Alejandra Caicedo Londoño	Colombia	Universidad de La Salle
2101	EXPERIENCIA DE USO DE REDES COLABORATIVAS PARA EL DISEÑO DE DISPOSITIVO DE BAJO COSTO EN EL AULA	Camilo Eduardo Pérez Cualtan, Daniel Felipe Romero Bernal, Mario Fernando Andrade Benavidez	Colombia	Universidad Autónoma de Occidente
2103	CONSTRUYENDO EDUCACIÓN AMBIENTAL CON CALIDAD – CEAC INTEGRANDO LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA COMUNA 7 DE NEIVA, HUILA	Víctor Alfonso Ramírez Losada	Colombia	Corporación Universitaria del Huila
2104	ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS COMUNICATIVAS CON BASE EN PROCESOS DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA Y CONSTRUCCIÓN COLECTIVA DE CONOCIMIENTO EN PROGRAMAS DE INGENIERÍA	Alonso Toro Lazo, Lina María Suárez Vásquez, Carlos Mario Medina Otálvaro	Colombia	Universidad Católica de Pereira
2106	DE LA ARITMÉTICA AL ALGEBRA: ESTRATEGIA “VINTAGE” PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS FUNDAMENTALES EN PROGRAMAS DE INGENIERÍA	Waldo Lizcano Gómez, Gloria Nancy Blandón Blandón, Marisol Jiménez Gallego	Colombia	Universidad Tecnológica de Pereira
2109	ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE EN INGENIERÍAS: ¿NIVELACIÓN DE COMPETENCIAS BÁSICAS MATEMÁTICAS EN ÁLGEBRA O EN ARITMÉTICA?	Waldo Lizcano Gómez, Gloria Nancy Blandón Blandón	Colombia	Universidad Tecnológica de Pereira
2111	PROYECTO DE MEDICIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN PARA DETERMINAR EL CAMBIO ACTITUDINAL Y COMPROMISO EN ESTUDIANTES DE PRÁCTICA SOCIAL INGENIERÍA INDUSTRIAL	Giovanna Fiorillo Obando, Ricardo Abad Barros Castro, Ricardo Fernando Otero Caicedo, Stevenson Bolívar Atuesta	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana
2113	INTERPRETACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA (OVA)	María Camila Palacios Bautista, Gloria Marcela Orduz Puerto	Colombia	Universidad Militar Nueva Granada
2115	ALFABETIZACIÓN DIGITAL COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS INFORMÁTICAS BÁSICAS EN POBLACIONES VULNERABLES DE BOGOTÁ	Jannet Ortiz Aguilar	Colombia	Universidad Cooperativa de Colombia
2117	LAS TIC, ESTRATEGIA DE RESOCIALIZACIÓN PARA LAS PERSONAS PRIVADAS DE LA LIBERTAD	Edisney García, Ferley Medina Rojas	Colombia	Corporación Universitaria del Huila
2120	COMPARACIÓN ENTRE CNA Y ECA DE LOS ASPECTOS DEL FACTOR VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL	Doris Hernández Dukova	Colombia	Corporación Universitaria Minuto de Dios
2123	ALGUNOS ELEMENTOS A TENER EN CUENTA PARA LA REVISIÓN DEL PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL EN COLOMBIA	Luis Felipe Chaparro Parada, Eliasib Naher Rivera Aya	Colombia	Universidad Santo Tomás, Universidad Jorge Tadeo Lozano
2124	SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN EN ALIANZA CON ASIGNATURAS BASADAS EN PROYECTOS QUE PROMUEVEN EL APRENDIZAJE Y EL TRABAJO INTERDISCIPLINAR	Jairo Alberto Hurtado, Flor Ángela Bravo Sánchez, Ana Victoria Prados Arboleda	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana



Código	Título	Nombre completo	País	Institución
2125	LA PRAXIS UNIVERSITARIA: COMO METODOLOGÍA DE FORMACIÓN EN AULAS	Geyni Arias Vargas	Colombia	Corporación Universitaria del Huila
2128	PROPUESTA CURRICULAR PARA UN PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA BASADO EN CAPACIDADES HUMANA Y COMPETENCIAS, QUE LE APUNTA A LA INNOVACIÓN Y EL IMPACTO SOCIAL	Diego Andrés Flórez Londoño, Carlos Alberto Builes Restrepo, Juan Alberto Ramírez Macías	Colombia	Universidad Pontificia Bolivariana
2130	LAS METODOLOGÍAS ÁGILES DE INGENIERÍA DE SOFTWARE: SCRUM, XP Y KANBAN Y SU APLICACIÓN EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO	Jair Steven Calderón Huertas, Nelson Antonio Jaramillo Enríquez, Sandra Marleni Vallejo Chamorro, Manuel Ernesto Bolaños Gonzales	Colombia	Universidad de Nariño
2132	PROCESOS DE GESTIÓN EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR BAJO PARADIGMAS TRADICIONALES Y EMERGENTES	Mauricio Márquez Santos, Enrique Nieves Núñez	Colombia	Universidad Autónoma del Caribe
2134	LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL (RSE) EN LOS LISTADOS DE COMPETENCIAS QUE DEBEN TENER LOS INGENIEROS INDUSTRIALES	Eliasib Naher Rivera Aya	Colombia	Universidad Jorge Tadeo Lozano
2139	APORTES OFICINA DE MEJORAMIENTO CONTINUO EN EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL APRENDIZAJE, CASO FACULTAD INGENIERÍA UNIVERSIDAD ICESI	Juliana Jaramillo Ospina, Juan Camilo Bravo López	Colombia	Universidad ICESI
2149	LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA EN LAS FACULTADES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL UPB MULTICAMPUS	Diana Rocío Roldán	Colombia	Universidad Pontificia Bolivariana
2152	IMPACTO DE TALLERES DE INICIACIÓN EN ROBÓTICA SOBRE LA IMPULSIVIDAD EN ESTUDIANTES DE UNA ESCUELA POPULAR INFANTIL	Michael Canu, Doris Constanza Alvarado Mariño	Colombia	Universidad El Bosque
2153	ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE ALGORITMOS Y PROGRAMACIÓN EN INGENIERÍA MEDIANTE EL USO DE LA LÚDICA COMO HERRAMIENTAS TIC	Martha Sofía Carrillo Landazábal, Elvira Gómez Verjel, Julio César Orozco Mattos	Colombia	Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco
2154	CURSO INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL, INCUBADORA DE BUENAS PRÁCTICAS	Juliana Jaramillo Ospina, Juan Camilo Bravo López, Juan José Cardona Melo	Colombia	Universidad ICESI
2161	ANÁLISIS Y DISEÑO DE CURRÍCULOS PARA PROGRAMAS ACADÉMICOS DE INGENIERÍA A TRAVÉS DEL USO DE LA METODOLOGÍA DEL DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD QFD	Esperanza Espitia Peña, Róbinson Pulgarín, Luis Fernando Castro	Colombia	Universidad el Quindío
2163	EL DESCUBRIMIENTO DE CONOCIMIENTO EN BASES DE DATOS, CONTRIBUYE A LA EDUCACIÓN CONTINUA DE LOS INGENIEROS DE SISTEMAS DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA CESMAG	José María Muñoz Botina, Carlos Fernando Gonzales Guzmán, Javier Jiménez Toledo	Colombia	Institución Universitaria CESMAG
2169	PENSAMIENTO ALGORÍTMICO EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA	Natalia Andrea Bueno Pizarro	Colombia	Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano



Código	Título	Nombre completo	País	Institución
2170	IMPACTO DE UN MODELO DE MEJORA CONTINUA EN LA ACREDITACIÓN DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA	Jorge Adrián Salas Ruiz	Perú	Universidad César Vallejo
2172	LA PERTINENCIA COMO FUNDAMENTO EN EL REDISEÑO CURRICULAR DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA – EXPERIENCIA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE EN ECUADOR	Olga Teresa Sánchez, Jorge Caraguay, Luis Garzón, Ómar Oña	Ecuador	Universidad Técnica del Norte
2185	HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO INTEGRACIONAL REFERENTE A LOS PERFILES, DEMANDAS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES, SUS PRÁCTICAS Y PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL	Javier Darío Fernández Ledesma, Laura Lotero Vélez	Colombia	Universidad Pontificia Bolivariana
2188	CONSTRUCCIÓN DE UN DATAMART ACADÉMICO DE LAS PRUEBAS SABER PRO 2011 – 2014 PARA LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DEL CAUCA	Fredy Alonso Vidal Alegría	Colombia	Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca
2189	EXPERIENCIAS EN DESARROLLO DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN INGENIEROS INDUSTRIALES EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO MEDIANTE PROYECTOS	Sonia Lucila Meneses Velosa	Colombia	Universidad Libre
2190	EXPERIENCIA PEDAGÓGICA EN INVESTIGACIÓN SOBRE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE CON FORMACIÓN INTEGRAL Y PROYECCIÓN SOCIAL	Hernán Carvajal Osorio	Colombia	Universidad La Gran Colombia
2194	EL JUEGO COMO ESTRATEGIA PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS COMPETENCIAS Y LA MOTIVACIÓN DE LOS ESTUDIANTES: CASO DE APLICACIÓN EN CIRCUITOS ELÉCTRICOS	José Daniel Soto, Ingrid Oliveros Pantoja, María Gabriela Calle Torres, Norelli Schettini Castro	Colombia	Universidad del Norte
2195	PROMOCIÓN DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE DE ENERGÍAS RENOVABLES	Gustavo Espitia, Mauricio Pardo, César Viloria	Colombia	Universidad del Norte
2196	ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA ASIGNATURA DE INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE SISTEMAS EN LAS EXPECTATIVAS DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE	Augusto Salazar, Carlos Ardila, Pedro Wightman, Katherine Lugo, Andrés Fernández	Colombia	Universidad del Norte
2197	LA LECTO-ESCRITURA Y EL PENSAMIENTO CRÍTICO NO SON CIENCIA FICCIÓN: UNA ESTRATEGIA MULTIDISCIPLINARIA E INTEGRAL	Pedro Wightman, Teresa Quesada	Colombia	Universidad del Norte
2199	CLASES INVERTIDAS (FLIPPED CLASSROOM): SACRIFICIO O RECOMPENSA?	Andrés Guzmán, Katina Camargo, Blessed Ballesteros	Colombia	Universidad del Norte
2203	CURRÍCULO DE INGENIERÍA EN MECATRÓNICA EN DOS LÍNEAS DE FORMACIÓN PARA EL DESARROLLO SOCIO-ECONÓMICO DE LA ZONA 1 DEL ECUADOR	Cosme Damián Mejía, Pablo Andrés Benavides, Iván Iglesias, Diego Luis Ortiz	Ecuador	Universidad Técnica del Norte



Código	Título	Nombre completo	País	Institución
2207	FORTALECIMIENTO DE LA ÉTICA PROFESIONAL PARA AUMENTAR LA AUTONOMÍA EMOCIONAL DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	Marco Vinicio Jaramillo Villa, Diego Luis Ortiz, David Alberto Ojeda	Ecuador	Universidad Técnica del Norte
2219	MODELOS MENTALES SOBRE EL ERROR EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS PARA INGENIEROS	Claudia Yadira Rodríguez Ríos, Jorge Alfonso Meléndez Acuña	Colombia	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
2229	INCORPORACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE CONTEXTUALIZACIÓN A TRAVÉS DE UN AMBIENTE B-LEARNING EN LA ASIGNATURA CONSTITUCIÓN POLÍTICA	Eilen Lorena Pérez Montero	Colombia	Corporación Universitaria del Huila
2359	CAMBIOS METODOLÓGICOS EN LA ENSEÑANZA DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL PARA LA INGENIERÍA	Beatriz Elena Ortiz Gutiérrez	Colombia	Universidad de la Salle
2360	SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA EL SOPORTE A PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS DE PREGRADO EN LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO	Luis Obeymar Estrada Sapuyes, Nelson Antonio Jaramillo Enríquez, Manuel Ernesto Bolaños González	Colombia	Universidad de Nariño

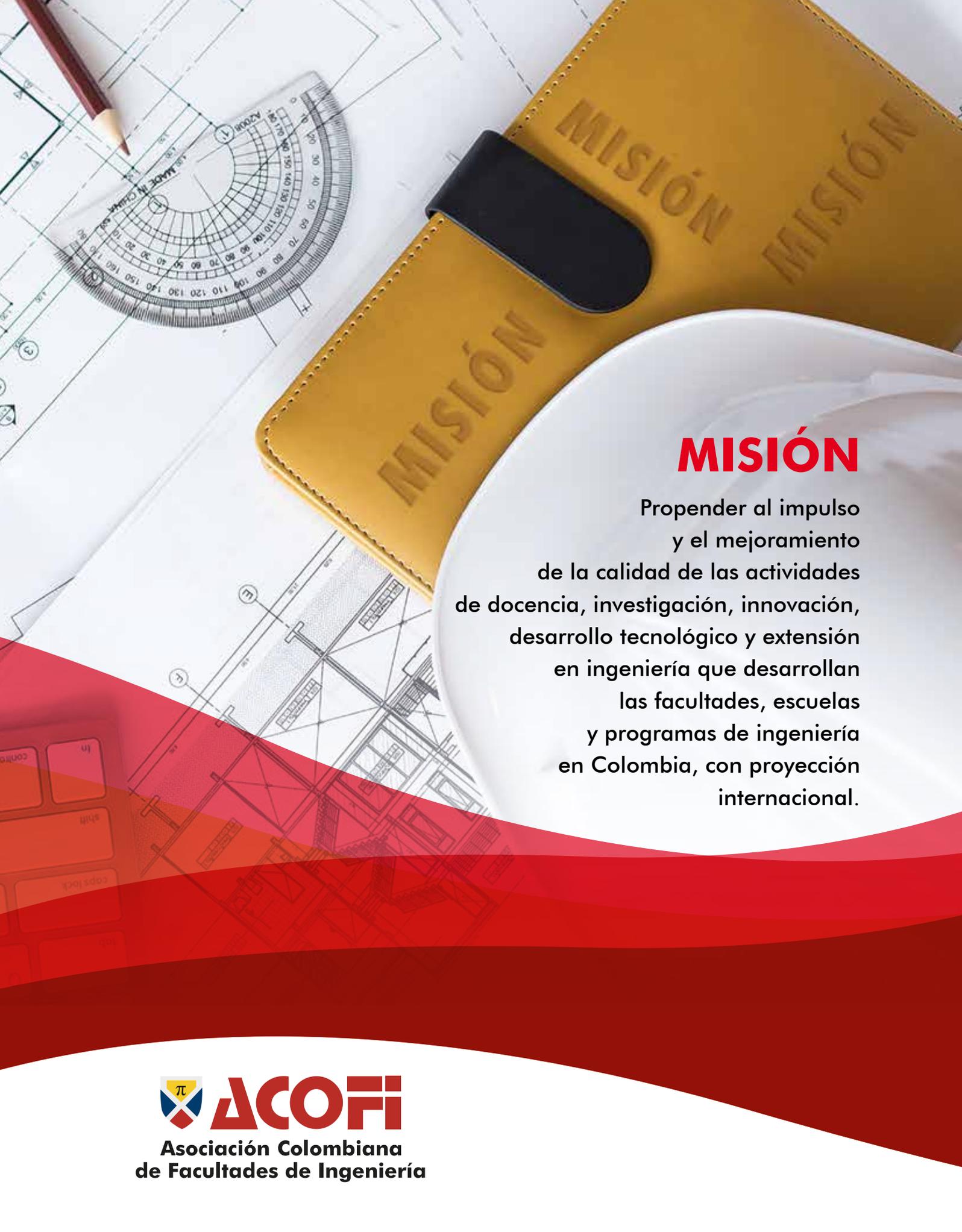


Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI

2

Avances en Investigación





MISIÓN

Propender al impulso
y el mejoramiento
de la calidad de las actividades
de docencia, investigación, innovación,
desarrollo tecnológico y extensión
en ingeniería que desarrollan
las facultades, escuelas
y programas de ingeniería
en Colombia, con proyección
internacional.



**Asociación Colombiana
de Facultades de Ingeniería**

PROYECTO AQUA. “SISTEMA DE POTABILIZADORA DE AGUAS LLUVIAS CON EL USO DE LA ENERGÍA SOLAR”

Cristian Alejandro Zafra Rodríguez, Flor Alba Méndez Martin, Alexander Reyes Moreno
Universitaria Agustiniana
Bogotá, Colombia

Resumen

Basados en el aprovechamiento de las aguas lluvias y la radiación solar se busca mediante la generación de un proyecto tipo brindar solución a la carencia y desabastecimiento de agua potable para las zonas rurales de Colombia.

La carencia y desabastecimiento de agua en zonas rurales no solo implica desmejoras en la calidad de vida de los pobladores si no que de igual manera repercute en la productividad del agro y en múltiples factores que tiene lugar por la falta del preciado líquido.

De forma idealista se puede pensar que la carencia del agua potable en las zonas rurales se puede mitigar con el incremento de la cobertura de redes de acueducto, pero esta solución en la actualidad carece de viabilidad técnica teniendo en cuenta la extensión del territorio nacional. Es por esto que se requiere dar solución al problema de carencia y desabastecimiento de agua potable en las zonas rurales, que mejor forma de hacerlo que mediante el uso eficiente del agua y mediante la aplicación de tecnologías verdes eco sostenibles.

Por esta razón esta investigación busca formular y desarrollar un proyecto que presente un sistema de potabilización de aguas lluvias con el uso de la energía solar. En términos generales el fin último de esta investigación es desarrollar un sistema de potabilización de aguas lluvias para el consumo humano el cual se fundamenta el aprovechamiento de las aguas lluvias mediante los procesos de potabilización y el uso de la energía solar como fuente energética en los procesos de bombeo del agua en el sistema, filtración ultravioleta, ozonificación e iluminación de la estructura.

Palabras clave: potabilización agua; paneles solares; energía fotovoltaica; eco sostenible; radiación solar

Abstract

By basing in the exploitation of the rainwater and the solar radiation it is sought by generating a project “Tipo” offer one solution to the lack and the shortage of potable water for the rural zones of Colombia.

The lack and the shortage of water in the rural zones don't imply only the deterioration in the life quality of the folks but equally it affect in the productivity to the agro and in multiple factors more that occur for the lack of the precious liquid.

Idealistically, it is thought the lack of potable water in the rural zones can be mitigated with the increase of the coverage of the aqueduct network, but this solution in the actuality lacks of technical viability because the extension of the national territory.

For that reason, it is required to solve the problems of lack and shortage of potable water in the rural zones, what better form of to make it than through the efficient use of the water and through the application of the green technologies.

Therefore, this investigation searches to formulate and to develop a project that show a rainwater purification system with the use of the solar energy. In general terms, the purpose of this investigation is to develop a rainwater purification system for the human consumption by exploiting the rainwaters through the purification processes and the use of the solar energy as energy source in the pumping of water processes in the system, ultraviolet filtration, ozonation and structure illumination.

Keywords: purification; water; solar panels; photovoltaic energy; eco-friendly; solar radiation



GENERACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA MEDIANTE EL USO DE BOMBAS DE CALOR ASISTIDAS POR ENERGÍA SOLAR

William Giovanni Quitiaquez Sarzosa, César Alejandro Isaza Roldán,
Luis Fernando Toapanta Ramos, René Patricio Quitiaquez Sarzosa
Universidad Politécnica Salesiana
Quito, Ecuador

Resumen

Durante el consumo de agua caliente en el sector residencial se produce un desperdicio de agua en relación al método utilizado para su obtención, para el uso de calefones a gas, se necesita de un determinado tiempo para que el agua se caliente y pueda ser utilizada; los calentadores de agua eléctricos, generan agua caliente sanitaria de una manera rápida, pero a su vez se debe considerar el consumo energético que representa; una alternativa para solucionar los problemas del desperdicio de agua y el consumo energético, es realizar una investigación sobre el uso de bombas de calor asistidas por energía solar (SAHP), la cual se realiza con miembros tanto de la Universidad Politécnica Salesiana de Quito-Ecuador, como de la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín-Colombia, se analizan los diferentes componentes de las SAHP; evaporador, compresor, válvula de expansión, condensador, el uso de refrigerantes ecológicos, con la finalidad de generar agua caliente y que esta se encuentre a disposición todos los días del año, sin generar desperdicios de agua y además, para ayudar a la reducción de la contaminación del planeta, reduciendo la cantidad de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera. En los resultados obtenidos se encuentra una temperatura superficial en el colector / evaporador que alcanza los 354 K en diferentes lugares del colector, con una velocidad promedio de 2.81 m/s, se utiliza como fluido de trabajo refrigerantes R134a y R600a.

Palabras clave: consumo de agua; bombas de calor; agua caliente

Abstract

During the consumption of hot water in the residential sector there is a waste of water in relation to the method used for their obtain, for the use of gas heaters, it takes a certain time for the water gets hot and can be used; the electric water heaters generate domestic hot water in a fast way, but they should also consider the energy consumption, an alternative for solve the problems waste of water and energy consumption, is to perform an investigation about the use of solar-assisted heat pumps (SAHP), which is performed with members from the Salesian Polytechnic University of Quito-Ecuador and the University Pontifical Bolivarian of Medellin-Colombia, the different components of SAHP are analyzed; evaporator, compressor, expansion valve, condenser, use of organic refrigerants, with the goal by generating hot water and that it is available every day of the year, without generating waste of water, and as well for help reduce pollution of the planet, it reducing the quantity of carbon dioxide (CO₂) to the atmosphere. In the results obtained is found a surface temperature in the collector / evaporator reaches 354 K in different places of the collector an average velocity of 2.81 m / s; is used as working fluid, refrigerants R134a and R600a.

Keywords: water consumption; heat pump; heat water



UN ANÁLISIS TÉCNICO AMBIENTAL Y SOCIAL AL SISTEMA ACTUAL DE DRENAJES DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUS EFECTOS SOBRE LAGUNAS EN CARTAGENA

Harold Enrique Cohen Padilla, Martha Sofía Carrillo Landazábal, Elvira Gomez Verjel
Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco
Cartagena de Indias, Colombia

Resumen

El desarrollo urbano más sostenible hace necesario tener todo un sistema de drenaje que solucione la problemática de las aguas de escorrentías, sobre todo en una ciudad como Cartagena, Colombia, ciudad rodeada de canales, lagunas caños ciénagas y el mar. Por estas circunstancias se presenta la problemática que genera el carecer de un adecuado drenaje urbano. El diseño y construcción de un adecuado sistema de manejo de aguas superficiales es una de las soluciones que requieren las ciudades en materia de desarrollo sostenible y planeación anticipada al problema de las corrientes por lluvias, además de ser un vehículo de fortalecimiento del paisaje de la ciudad teniendo en cuenta que las últimas revoluciones en este sentido, optan por embellecer de manera amigable con el ambiente, dando una sensación de tranquilidad y armonía, abriendo así una puerta más al empuje económico y la evolución “verde” de la ciudad porque se dan escenarios en la que los parques y senderos peatonales vinculan al ciudadano con la interacción del ambiente.

Palabras clave: drenajes de aguas superficiales; sistemas de aguas superficiales

Abstract

The most sustainable urban development makes it necessary to have a drainage system that solves the problem of runoff water, especially in a city such as Cartagena, Colombia, a city surrounded by canals, lagoons, swamp beds and the sea. Due to these circumstances, the problem that generates the lack of adequate urban drainage is presented. The design and construction of an adequate surface water management system is one of the solutions required by cities in terms of sustainable development and early planning to the problem of rains, as well as being a vehicle for strengthening the landscape of the city. Taking into account that the last revolutions in this sense, choose to beautify in a friendly way with the environment, giving a sense of tranquility and harmony, thus opening a door more to the economic thrust and the “green” evolution of the city because there are scenarios in which parks and pedestrian paths link the citizen with the interaction of the environment.

Keywords: surface water drainage; surface water systems



SISTEMA UNIFAMILIAR PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN COMUNIDADES DISPERSAS DEL DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ

Leidy Verth Viáfara Rentería, Nazly Enith Rubio Murillo, Alexander Córdoba Córdoba
Universidad Tecnológica del Chocó "Diego Luis Córdoba"
Quibdó, Colombia

Resumen

El departamento del Chocó cuenta con el índice de necesidades básicas insatisfechas más alta del país, su capital (Quibdó) ostenta el más alto porcentaje de desempleados, sus características hidroclimáticas hacen muy complicado las intervenciones y además posee múltiples problemas de orden público generados por su ubicación estratégica que lo convierte en el nicho ideal para el tráfico de estupefacientes.

En este contexto y a pesar de ser uno de los lugares más lluviosos del mundo y de su gran riqueza hídrica, un gran porcentaje de sus comunidades no cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable. Por lo anterior es necesario investigar, implementar y validar una alternativa que garantice el suministro de agua potable en las comunidades que se ven más afectadas por dicha situación.

Para garantizar el logro de los objetivos se realizó un diagnóstico social y técnico de las comunidades, se desarrollaron actividades de capacitación y sensibilización en temas como manejo de residuos, capacitación en los programas de cultura del agua, cambio de hábitos de higiene, aseo y capacitación e educación ambiental, dinámica familiar y comunitaria, capacitación en cuidado y uso del filtro, y finalmente se construyó una estructura donde se instalaron los elementos para el almacenamiento de agua lluvia y filtración del agua recolectada con la finalidad de brindarle a la comunidades un agua apta para el consumo humano.

Palabras clave: abastecimiento; agua; potable

Abstract

The department of Chocó has the highest unmet basic needs index in the country, its capital (Quibdó) has the highest percentage of unemployed, its hydroclimatic characteristics make the interventions very complicated and it also has multiple problems of public order generated by its location Strategy that makes it the ideal niche for drug trafficking.

In this context, and despite being one of the world's most rainy places and its great water resources, a large percentage of its communities do not have a drinking water supply system. Therefore, it is necessary to investigate, To guarantee the achievement of the objectives, a social and technical diagnosis of the communities was carried out. Training and sensitization activities were carried out in areas such as waste management, training in water culture programs, changes in hygiene habits, hygiene and training And environmental education, family and community dynamics, training in care and use of the filter, and finally a structure was built where the elements were installed for the storage of rainwater and filtration of collected water in order to provide communities with adequate water For human consumption.affected by this situation.

Keywords: catering; water; potable

SISTEMA DE RIEGO OPTIMIZADO UTILIZANDO INTERNET DE LAS COSAS

Francisco Fernández Piña, Ernesto Javier Rúa Aguirre
Corporación Universitaria Rafael Nuñez
Cartagena, Colombia

Resumen

Nuestras ciudades viven en función de brindar a sus habitantes condiciones ambientales y de urbanismo que permitan la convivencia, pese a la gran expansión demográfica de las mismas. Algunos gobernantes, buscando brindar el mejoramiento paisajístico y de la calidad del ambiente en general, utilizan el agua potable para irrigar jardines y zonas verdes de la ciudad. Se plantean proyectos para lograr este mejoramiento, y en ese afán no se evalúa el impacto de utilizar los recursos de agua potable para irrigar dichas las zonas verdes.

Plantear alternativas que conlleven a la optimización del consumo del agua destinada al riego de parques y zonas verdes de la ciudad es una de las alternativas de este proyecto a aplicar en Cartagena. El presente proyecto brinda esta solución a través de un sistema de aspersión automático empleando una red de sensores que permiten monitorear la humedad y temperatura del suelo. El sistema de aspersión se activa si y solo si el suelo no presenta la humedad necesaria para las plantas.

El sistema se desarrolló utilizando hardware y software apoyados en el concepto de Internet de las Cosas. Las redes de sensores envían datos al hardware, esta toma decisión sobre los actuadores dependiendo de la información suministrada por los sensores, las respuestas de los actuadores y los datos de los sensores pueden visualizarse y almacenarse aplicando tecnología como Big DATA.

La solución es altamente escalable, tanto a nivel de hardware como de software, porque permite crecer de acuerdo a la necesidad de la zona de riego, a bajo costo de implementación.

El sistema está desarrollado a partir del modelo por componentes lo cual permite un análisis, diseño, desarrollo y validación de forma muy rápida.

Palabras clave: internet de las cosas; urbanismo social; sistemas de riego



TOMA DE FUERZAS PRODUCIDAS POR LA RECIDIVA DEL PIE EQUINO VARO DESPUÉS DEL TRATAMIENTO PONSETI

María Isabel Montenegro Muñoz, Óscar Iván Campo Salazar
Universidad Autónoma de Occidente
Cali, Colombia

Resumen

El pie zambo es una deformidad compleja que con frecuencia causa discapacidad, ya sea por la deformidad original o a las condiciones secundarias y problemas asociados al tratamiento. Actualmente, mezclas de diferentes métodos son usados para evaluar la gravedad de la deformidad. Sin embargo, ninguno es ideal ya que la evaluación biomecánica implica la evaluación de las fuerzas y el movimiento del sistema musculo esquelético, etc.

Como resultado de la tesis de grado del co-investigador, en el que se desarrolló un nuevo diseño de la férula usada al final del tratamiento Ponseti en niños con pie equino varo congénito, surgió la necesidad de investigar más profundamente las fuerzas generadas por la recidiva de la patología ya durante el estudio de la bibliografía no se pudo obtener un valor representativo de estas. Dichas fuerzas son necesarias para el diseño de la férula y la elección del material en el que se va a fabricar, para evitar que el material sufra algún tipo de deformación y reaparezca la patología.

En este sentido, y dando continuidad al trabajo anteriormente mencionado, se pretende desarrollar un método para obtener las fuerzas de recidiva (plantiflexión y aducción) ejercida por el pie de un paciente de pie zambo en etapa final del tratamiento de Ponseti, con el fin de aportar al estudio de la patología y así desarrollar una técnica eficaz que evite la reaparición de la deformación del pie.

Palabras clave: fuerza; pie equino – varo; recidiva

Abstract

The clubfoot is a complex deformity that frequently causes disability, either due to the original deformity or to the secondary conditions and problems associated with the treatment. Currently, mixtures of different methods are used to assess the severity of the deformity. However, none is ideal for biomechanical evaluation involves the evaluation of the forces and movement of the skeletal muscle system, etc.

As a result of the co-investigator's degree thesis, which developed a new design of the splint used at the end of the Ponseti treatment in children with congenital equine varus foot, the need arose to investigate more deeply the forces generated by the relapse Of the pathology already during the study of the bibliography could not obtain a representative value of these. These forces are necessary for the design of the splint and the choice of the material in which it is to be manufactured, to avoid that the material undergoes some type of deformation and reappears the pathology.

In this sense, and with the continuity of the previously mentioned work, it is trying to develop a method to obtain the forces of relapse (plantiflexion and adduction) exerted by the foot of a patient of clubfoot in the final stage of the treatment of Ponseti, in order to contribute to the study of the pathology and thus to develop an effective technique that avoids the reappearance of the deformation of the foot.

Keywords: strength; equine foot - varus; relapse

DESARROLLO DE TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES EN VIVO PARA REVELAR LOS PROGENITORES Y LA DINÁMICA CELULAR DE LA REGENERACIÓN DE MIEMBROS

Manuel Guillermo Forero Vargas, Santiago Rodríguez Cuellar, Christian Saúl González Santos, Diana Sofía Rojas Rodríguez, Camilo Andrés Restrepo Taborda, Reynel Duván Peña Ambrosio
 Universidad de Ibagué
 Ibagué, Colombia

Michalis Averof
 Institut de Génomique Fonctionnelle de Lyon (IGFL)
 Lyon, Francia

Resumen

La regeneración celular de tejidos es un proceso biológico complejo y requiere un análisis exhaustivo. Hasta hace poco no había forma de seguir la regeneración celular en seres vivos. Recientemente se introdujo el crustáceo *Parhyale hawaiensis* como modelo experimental in-situ para el análisis de este proceso. Sin embargo, el estudio de las imágenes obtenidas mediante microscopía confocal aún se hace a mano. En este artículo se presentan los avances en el desarrollo de una técnica basada en el procesamiento de imágenes y reconocimiento de patrones. El trabajo comprende la evaluación de varios métodos de filtrado no lineal y deconvolución, entre ellas dos nuevas técnicas orientadas a la eliminación de ruido, y la evaluación de diversos métodos de clasificación con el fin de identificar cada una de las células. Finalmente se plantea el seguimiento de células durante la regeneración. Esta nueva técnica se constituirá en una herramienta de gran utilidad en el estudio de la regeneración de tejidos en seres vivos.

Palabras clave: microscopía confocal; *Parhyale hawaiensis*; regeneración de tejido; reconocimiento de patrones; procesamiento de imágenes

Abstract

*Cellular tissue regeneration is a complex biological process and requires an exhaustive analysis. Not long ago there was no way of tracking cell regeneration in living beings. Recently the crustacean *Parhyale hawaiensis* was introduced as an in-situ experimental model for the analysis of this process. However, the study of the images obtained from confocal microscopy is still done manually. This paper presents the advances in the development of a technique based on image processing and pattern recognition. The work involves the evaluation of several nonlinear and deconvolution filters, including two new techniques aimed at eliminating noise, and the evaluation of various classification methods in order to identify each cell. Finally a cell tracking process during regeneration is proposed. This new technique will be a very useful tool in the study of tissue regeneration in living beings.*

Keywords: *confocal microscopy; *Parhyale hawaiensis*; tissue regeneration; pattern recognition; image processing*



INTERFAZ CEREBRO MÁQUINA PORTÁTIL PARA ACCIONAR UN BRAZO HUMANOIDE

Daniel Herrera Sánchez, Sebastián Giraldo Pérez
Universidad EIA
Envigado, Colombia

Resumen

En Colombia las prótesis de miembro superior más usadas son aquellas cuya función es similar a la pinza. Dicha función suele ser accionada por movimientos físicos del portador, en especial de los músculos ubicados sobre el omóplato, bíceps y tríceps. Una de las posibles soluciones a este problema es utilizar los sistemas de interfaz cerebro máquina (ICM), los cuales han permitido que personas en circunstancia de discapacidad, controlen sistemas digitales con el pensamiento (esto incluye los brazos humanoides), pero generalmente requiere una computadora con alto poder computacional para su uso. Este proyecto propone una ICM portátil que permitirá mover un brazo humanoide a través de ondas cerebrales captadas de un usuario. Por lo tanto, el proyecto genera una alternativa al control de prótesis de miembro superior, para aquellos que no pueden desarrollar movimientos para accionarlas. No obstante, la ICM no solo sería funcional para este fin, también se podría integrar con otros sistemas digitales, lo que permitiría desarrollar interfaces útiles para toda clase de usuarios, entre ellos las personas en circunstancia de movilidad reducida. Para llevar esto a cabo, lo primero que se debe hacer es identificar las características de las señales. Además, se debe implementar un sistema de adquisición de señales EEG portátil. Se identifican algunas posiciones en la corteza cerebral que permiten utilizar un número mínimo de electrodos para poder diferenciar entre tres clases: abrir, cerrar y no ejecutar ningún movimiento. Se implementa un protocolo de entrenamiento para poder adquirir los datos que sirven como base para la extracción de características en la señal de EEG empleando filtros y CSP. Luego de esto se utiliza LDA con el fin de que el algoritmo sea capaz de asociar estas características a una clase determinada. Para el desarrollo del algoritmo se utiliza Python como lenguaje de programación, ya que este es un lenguaje open-source muy bien documentado y para el cual sus usuarios desarrollan librerías que pueden realizar funciones prácticas para este proyecto.

Palabras clave: ICM; brazo humanoide; reconocimiento de patrones; CSP; LDA; Python

Abstract

The most used upper limb prosthetics in Colombia are the ones whose function is like a pincer's. Those are usually activated by physical movements from the portrayer, especially in the muscles located over the scapula, biceps and triceps. A possible solution for this problem is to use Brain Computer Interface (BCI) systems. These have allowed handicapped people to control digital systems (including humanoid arms), but those usually require a computer with a high processing power to use them. This project proposes a portable BCI which will allow to move a humanoid arm through the brainwaves of a certain user. Therefore, this project proposes an alternative way to control upper limb prosthetics for those who cannot realize movements to activate them. However, the mentioned BCI would not just be useful for this end, but it could also be integrated with other digital system, allowing to develop useful interfaces for all kinds of users, including people with reduced mobility. To carry this out, the first thing to do is to identify the signal's features. Besides, a portable EEG waves system must be implemented. Some positions in the cerebral cortex were identified to be able to minimize the number of electrodes and still allow the system to differentiate between three classes: to open, to close and to not execute any

movement at all. A training protocol is then implemented to acquire the data that serves as base for the feature extraction in the EEG signal, employing filters and CSP. Thereafter, LDA is used to make the algorithm able to associate such features to a determined class. To develop this algorithm, Python is used as programming language, as this is an open source, well documented language and for which their users develop libraries that can be practical for this project.

Keywords: *BCI; humanoid arm; pattern recognition; Common Spatial Pattern (CSP); Linear Discriminant Analysis (LDA); Python*



COHERENCIA FISIOLÓGICA: UNA ESTRATEGIA CUANTITATIVA Y NO INVASIVA PARA LA ESTIMACIÓN DEL ESTRÉS

Elisa Mejía Mejía, Robinson Torres
Universidad EIA
Envigado, Colombia

Diana Restrepo
Universidad CES
Medellín, Colombia

Resumen

El estrés crónico ha sido reconocido mundialmente como un problema de salud pública y hoy por hoy es una de las principales causas de enfermedades graves como la hipertensión, el cáncer y la depresión. La medición del estrés se ha propuesto principalmente a partir de cuestionarios y a partir de la medición de señales fisiológicas como la actividad electrodérmica de la piel, la electromiografía y la medición de señales cardiovasculares. Una de las señales que más ha sido relacionada con el estrés es la variabilidad cardiaca, con la cual es posible medir una variable conocida como coherencia fisiológica. La coherencia fisiológica se ha relacionado con una sensación general de bienestar y con mejoras físicas, cognitivas y sociales y se caracteriza por una sincronización entre las frecuencias de oscilación del sistema cardiovascular, el sistema respiratorio y el sistema nervioso. Es posible pensar que el estrés tanto crónico como agudo afecta entonces la medición de la coherencia fisiológica. Este estudio pretende evaluar esa relación evaluando los efectos del estrés agudo inducido en laboratorio en la coherencia fisiológica, y los cambios de la coherencia fisiológica medida en personas con alto riesgo de sufrir estrés laboral que se someten a una terapia para la reducción del estrés.

Palabras clave: variabilidad cardiaca; presión arterial; respiración; sincronización; Mindfulness

Abstract

Chronic stress has been globally recognized as a public health issue and nowadays is one of the main causes of severe pathologies as hypertension, cancer and depression. Stress measurement has been proposed using questionnaires and the measurement of physiological signals as electrodermal activity, electromyography and cardiovascular estimates. One of the most stress-related signals is heart rate variability, from which one measurement known as physiological coherence can be derived. This variable has been related with a general well-being feeling and with improvements in social, cognitive and physical performances. Physiological coherence is characterized by a synchronization in oscillatory frequencies of cardiovascular, respiratory and nervous systems. Therefore, it is possible to think that both chronic and acute stress can affect physiological coherence. This study aims to evaluate the relationship between coherence and stress evaluating acute laboratory-induced stress effects in physiological coherence, and the changes in physiological coherence when a stress-reduction program is applied in people with a high-risk to suffer work-related stress.

Keywords: heart rate variability; blood pressure; respiration; synchronization; Mindfulness

LABORATORIO DE COCREACIÓN EN SALUD

Sebastián Torres Montoya, Juan D. Cárdenas Cartagena, Róbinson A. Torres Villa
 Universidad EIA - Universidad CES
 Envigado, Colombia

Álvaro Quintero Posada
 Hospital General de Medellín "Luz Castro de Gutiérrez"
 Medellín, Colombia

Resumen

La implementación de un laboratorio de cocreación, bajo la modalidad de MakerSpace, para áreas de salud en el Hospital General de Medellín "Luz Castro de Gutiérrez", surge como respuesta a la necesidad de generar capacidades de innovación para resolver problemas organizacionales. En una primera etapa, mediante el diseño de dispositivos médicos intra-hospitalarios, se afrontan desafíos desde la práctica clínica. En este trabajo se presenta la materialización del espacio físico y la estrategia de recolección de problemas asistenciales y la ponderación para priorizarlos. La fase I del proyecto se evidenciaron 74 problemas, que fueron categorizados por áreas de innovación, de los cuales se priorizó la elección de los dos más importantes. El laboratorio tiene como objetivo convertirse en la herramienta que materialice las capacidades de innovación instituciones públicas del sector salud.

Palabras claves: cocreación; hospital; innovación

Abstract

The implementation of a cocreation laboratory, under MakerSpace modality for health areas in the General Hospital of Medellín "Luz Castro de Gutiérrez", response to the need of generate innovation capabilities to solve organizational problems, in a first stage by designing intra-hospital medical devices from clinical challenges. This work presents the construction of a physical space, as strategy of health problems solution and the weighting to prioritize them. The first phase of the project 74 problems were identified, which were categorized by areas of innovation, which two of them, the most relevant, were prioritized. The laboratory aims to become the tool that closes a technology gap in the health sector for public institutions.

Keywords: cocreation; hospital; innovation



INTERFAZ CEREBRO-MÁQUINA CON BASE EN DETECCIÓN DE INTENCIÓN DE MOVIMIENTO Y TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

Sergio David Pulido Castro, Juan Manuel López López
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Bogotá, Colombia

Resumen

Se le llama intención de movimiento a aquel estado mental en el cual se desea llevar a cabo una acción que implique movimiento. Sin embargo, tal intención puede desembocar o no en la ejecución de movimiento, dependiendo del sujeto que la está realizando. Existen ciertas señales neuronales que se relacionan directamente con la intención de movimiento, obtenidas en la corteza motora primaria y la corteza parietal posterior. Varios estudios han mostrado la utilidad de detectar la intención de movimiento en aplicaciones como la rehabilitación de accidentes cerebro-vasculares, el control de prótesis y exoesqueletos, entre otras. El objetivo principal de esta investigación es diseñar e implementar una interfaz cerebro-máquina con base en la detección de intención de movimiento, con la ayuda de técnicas de aprendizaje automático, para su uso en la rehabilitación motora de miembro superior en pacientes que han sufrido un accidente cerebro-vascular. Se realizó un estudio piloto para evaluar la viabilidad técnica del proyecto. Para dicho estudio se reclutaron 15 sujetos sanos, con edades entre 18 y 31 años, a los cuales se les aplicó un protocolo experimental de dos etapas: entrenamiento y pruebas. En la primera etapa del protocolo, se pedía que los sujetos alternaran entre estar relajados y concentrarse en pensar en la ejecución de un movimiento, mientras se registraba la señal de EEG de 9 canales ubicados en la región central de la cabeza, abarcando el área motora primaria. Con estas señales, se entrenó una máquina de soporte vectorial para que, en la segunda etapa, los sujetos pudieran controlar un videojuego con la intención de movimiento. Los resultados fueron positivos, ya que todos los sujetos consiguieron controlar el juego. Se observaron diferencias significativas en el desempeño para los sujetos que afirmaban saber meditar y los que no. En la parte final de este documento se detalla un protocolo experimental enfocado en la utilización de la interfaz cerebro-máquina implementada en el proceso de rehabilitación de pacientes que tienen movilidad reducida en miembro superior como causa de un accidente cerebro vascular.

Palabras clave: interfaz cerebro-máquina; intención de movimiento; neurorehabilitación

Abstract

Movement intention is the name given to the mental state in which it is desired to make an action that implies movement. However, such intention may or may not lead to movement execution, depending on the subject. There are certain electrophysiological signals that are directly related with movement intention, particularly obtained in the primary motor cortex and the posterior parietal cortex. Many studies have presented the application of detecting movement intention in different contexts such as brain stroke rehabilitation and prosthesis or exoskeleton control, amongst other fields. The main goal of this project is to design and implement a brain-computer interface based on movement intention detection, with the help of machine learning techniques, for upper limb motor rehabilitation in patients after a stroke. A pilot experiment was made with the purpose of assess the technical viability of the project. The experiment recruited 15 healthy subjects, with ages between 18 and 31 years; a two-stage protocol (training and test) was applied to them. In the first stage of the protocol, subjects were asked to alternate between a relaxation state and the concentration in movement execution, while

recording a 9-channel EEG signal located in the central region of the head, encompassing the primary motor cortex. These signals were used afterwards to train a support vector machine, so that in the second stage, the subjects would be able to control a videogame with the use of movement intention. The results were positive: all of the subjects were able to control the videogame. Significant differences were observed between the performances of those subjects that claimed to know how to meditate and those that did not. An experimental protocol is detailed, aiming in the use of the developed brain-computer interface in the rehabilitation process of patients that have upper limb motor impairment, as a cause of a stroke.

Keywords: *brain-computer interface; movement intention; brain stroke*



SISTEMA DE REHABILITACIÓN DE AMBLIOPÍA POR MEDIO DE SEGUIMIENTO OCULAR: VIRERSYS

Daya Serrano Delgado, Sergio David Pulido Castro
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Bogotá, Colombia

Resumen

La ambliopía es una patología visual que se caracteriza por la deficiencia de la agudeza visual en un ojo. Esta patología es causada por alteraciones en la corteza visual (encontrada en el lóbulo occipital) que causan una mala comunicación entre el cerebro y el ojo afectado. Este problema se desarrolla en la infancia y es una de las principales causas de visión reducida. El tratamiento tradicional de rehabilitación de ambliopía se basa en ocluir temporalmente el ojo sano, de forma que se entrene el ojo afectado en actividades de la vida diaria. Se ha demostrado que este tratamiento es muy efectivo en niños; sin embargo, cuando el problema persiste en la adultez, el tratamiento tradicional no genera mejoras permanentes. Estudios recientes muestran la efectividad de utilizar tratamientos con enfoque binocular (uso de ambos ojos) para rehabilitar ambliopía en adultos. Un componente principal en la rehabilitación es mantener el interés del paciente, de forma que siga realizando los tratamientos necesarios que permiten corregir su patología. Por este motivo, se propone el desarrollo de un sistema de rehabilitación de ambliopía con enfoque binocular basado en el uso de un videojuego. Este videojuego se enfoca en corregir tres características principales de la ambliopía: bajo desempeño sacádico, baja estabilidad de fijación y seguimiento incorrecto de trayectorias. Se busca evaluar cada característica por medio de un escenario diferente en el videojuego. Se realizó un estudio piloto que pretendía probar la funcionalidad del sistema diseñado y observar resultados en el videojuego de sujetos sanos. Para tal estudio se reclutaron 5 sujetos sanos, con edades entre 18 y 24 años, a los cuales se les pidió probar durante cierto tiempo cada uno de los escenarios del videojuego y expresar sus opiniones al respecto. Los resultados obtenidos en las pruebas piloto fueron positivos y permitieron realizar mejoras en el sistema diseñado. Finalmente, se proponen los cambios a realizar en el sistema para su uso en pacientes con ambliopía.

Palabras clave: ambliopía; enfoque binocular; rehabilitación visual

Abstract

Amblyopia is a visual pathology characterized by the deficiency of visual acuity in one eye. This pathology is caused by alterations in the visual cortex (located in the occipital lobe) which causes bad communication exists between the brain and the affected eye. This issue is developed in childhood and is one of the principal causes of reduced vision. The traditional rehabilitation treatment of amblyopia is based on temporally occluding the healthy eye, thus, training the affected eye with daily life activities. It has been demonstrated that this treatment is very effective in children, however, when the problem persists in adulthood, the traditional treatment does not generates permanent improvement. Recent studies show the effectiveness of using binocular approach treatments (use of both eyes) to rehabilitate amblyopia in adults. A principal component in rehabilitation is keeping the interest of the patient, so that he keeps doing the necessary treatments that allow the correction of the pathology. For this reason, it is proposed the development of an amblyopia rehabilitation system with binocular approach based on the use of a videogame. This videogame focuses on the correction of three main characteristics of amblyopia: low saccadic performance, low fixation stability and incorrect trajectory tracing. Each characteristic is corrected by means of a different stage in the videogame. A pilot experiment was made with the purpose

of testing the functionality of the designed system and observing the results in the videogame of healthy subjects. For the study, 5 healthy subjects were recruited, with ages between 18 and 24 years, which were asked to test every stage of the videogame for a certain time and state their opinions about them. The obtained results in the pilot experiment were positive and allowed to carry out improvements in the designed system. Lastly, it is detailed the changes to make in the system for its use in patients with amblyopia.

Keywords: *amblyopia; binocular approach; visual rehabilitation*



RED DE TELEASISTENCIA UAM

M Sanchez Ocampo, B Segura Giraldo, R Flórez Hurtado, C Cortés-Aguirre
Universidad Autónoma de Manizales
Manizales, Colombia

Resumen

La Universidad Autónoma de Manizales (UAM) dentro del proyecto “Implementación del programa para diagnóstico y control de enfermedades crónicas no transmisibles y cáncer de cérvix y mama, con el apoyo de TIC en el departamento de Caldas”, financiado por el Sistema General de Regalías, tiene como responsabilidad el desarrollo del componente de Teleasistencia: Deterioro Cognitivo, el cual busca implementar el proceso de Teleasistencia en 14 municipios del departamento de Caldas. Se tienen como objetivos la identificación de la prevalencia de Deterioro Cognitivo Leve en personas mayores a 60 años, implantar la infraestructura tecnológica para prestar el servicio de teleasistencia y dictar capacitaciones en los temas de interés, de acuerdo con las funciones específicas del personal interviniente.

Palabras clave: teleasistencia; telemedicina; comunicación

Abstract

The Universidad Autonoma de Manizales under the project proyecto “Implementación del programa para diagnóstico y control de enfermedades crónicas no transmisibles y cáncer de cérvix y mama, con el apoyo de TIC en el departamento de Caldas”, financed by the Sistema General de Regalías, is responsible for the development of the Telecare component: Cognitive Impairment, which seeks to implement the tele-assistance process in 14 cities in the department of Caldas. The objectives are to identify the prevalence of Mild Cognitive Impairment in people older than 60, to implement the technological infrastructure to provide telecare service and to educate the community in certain topics interest, according to the specific functions of the intervening staff.

Keywords: telecare, telemedicine, communication

REHABILITACIÓN ROBÓTICA DE LA MARCHA CON LOKOMAT EN COLOMBIA: ESTADO ACTUAL Y OPORTUNIDADES DE LA ROBÓTICA SOCIAL

Alexandra Marroquín Alonso, Laura Jiménez, Juan Sebastián Lara Ramírez, Marcela Múnera, María C. Gómez, Luis E. Rodríguez, Sandra Rodríguez Cheu, Carlos A. Cifuentes
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Clínica Universidad La Sabana, Mobility Group
Bogotá, Colombia

Resumen

El uso de los robots ha contribuido en áreas de rehabilitación motora y cognitiva. En rehabilitación física, los avances en dispositivos robóticos para asistencia de la marcha cada día están mostrando ser una alternativa importante y efectiva, como lo es el Lokomat, que ya ha sido evaluado clínicamente y ha mostrado buenos avances en la rehabilitación de la marcha en pacientes con algún tipo de lesión neurológica. Teniendo en cuenta las ventajas de la rehabilitación física con Lokomat, se realizó un diagnóstico para conocer cómo se está desarrollando esta terapia en Colombia y qué perspectiva tienen los pacientes sobre este dispositivo mediante una encuesta y observaciones que también permitieron identificar variables que se podrían implementar en la terapia. Por otro lado, la robótica de asistencia social también ha mostrado muchas aplicaciones en la terapia ocupacional y ha mostrado importantes resultados. Considerando los beneficios de estas aplicaciones robóticas, se plantea también una propuesta de integración de un robot social a la terapia de rehabilitación física.

Palabras clave: rehabilitación de la marcha; Lokomat; robótica de asistencia social

Abstract

The use of robots has contributed in areas of motor and cognitive rehabilitation. In physical rehabilitation, advances in robotic devices for gait assistance has become an important and effective alternative such as Lokomat, which has already been clinically evaluated and has shown good advances in the gait rehabilitation in patients with some type of neurological injury. Taking into account the advantages of physical rehabilitation with Lokomat, a diagnosis was made to know how this therapy is being developed in Colombia and the perspectives of the patients about this device through a survey and observations that also allowed to identify variables that could be implemented in the therapy. On the other hand, socially assistive robotics has also shown many applications in occupational therapy and has shown important results. Considering the benefits of these robotic applications, there is also a proposal for integrating a social robot in the physical rehabilitation therapy.

Keywords: robotic-assisted gait training; Lokomat; socially assistive robotics



EFFECTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL CPWALKER EN LOS PARÁMETROS BIOMECÁNICOS DE LA REHABILITACIÓN DE LA MARCHA

Carlos Andrés Cifuentes, Luis Felipe Aycardi Cuellar, Marcela Múnera
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Bogotá, Colombia

Cristina Bayón, Oscar Ramírez
Centro de Automática y Robótica, Consejo Superior de Investigaciones Científicas Madrid, España

Sergio Lerma
Hospital Infantil Universitario Niño Jesús
Madrid, España

Anselmo Frizera, Eduardo Rocon
Universidade Federal do Espírito Santo Vitória
Vitória, Brasil

Resumen

La Parálisis Cerebral (PC) es la causa más común de discapacidad severa y permanente en la infancia, distorsionando la interacción social y física normal de niños con su entorno, a nivel mundial. El CPWalker es una plataforma robótica a través de la cual los niños con PC pueden experimentar autonomía en la marcha durante terapias de rehabilitación. El objetivo principal de este trabajo es presentar generalidades de la plataforma y su impacto en la rehabilitación de la marcha, mediante la evaluación de su implementación en términos de los efectos sobre parámetros biomecánicos de la marcha patológica. Para lo anterior, se compararon algunos parámetros del ciclo de marcha de 8 pacientes en 3 etapas de evaluación clínica, encontrando diferencias en algunas variables generales, ángulos pélvicos y fuerzas de propulsión.

Palabras clave: marcha; plataforma robótica; rehabilitación

Abstract

Cerebral Palsy (CP) is the most common cause of severe and permanent disability in childhood, distorting normal social and physical interaction of children with their environment, all around the globe. The CPWalker is a robotic platform through which children with CP can experience gait autonomy during rehabilitation therapies and can increase the level of intensity and frequency of the exercises. This will enable the maintenance of therapeutic methods on a daily basis and lead to significant improvements in the treatment results. The main objective of this work is to present the main components and generalities of the platform and its impact on gait rehabilitation, by evaluating its implementation in terms of the effects on the biomechanical parameters of pathological gait. Some gait cycle parameters of 8 patients were compared in 3 stages of clinical evaluation, finding differences in some general variables, pelvic angles and legs propulsion.

Keywords: gait; robotic platform; rehabilitation

ROBÓTICA DE ASISTENCIA SOCIAL EN TERAPIAS DE REHABILITACIÓN CARDIACA

Juan Sebastián Lara Ramírez, Jonathan Alejandro Casas Bocanegra, Marcela Cristina Múnera Ramírez,
Andrés Felipe Aguirre Fajardo, Carlos Andrés Cifuentes García
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Bogotá, Colombia

Mónica Rincón Roncancio, Luisa Fernanda Gutiérrez Carvajalino
Fundación Cardio-Infantil, Instituto de Cardiología
Bogotá, Colombia

Resumen

Las enfermedades cardiovasculares (ECVs) son la principal causa de muerte en el mundo, así mismo, dentro de los múltiples tratamientos tanto en prevención primaria como secundaria se encuentran los programas de rehabilitación cardiaca (RC). Este tipo de rehabilitación está basado en dos pilares fundamentales: la educación de factores de riesgo y en una serie de ejercicios o actividades físicas que buscan recobrar una óptima calidad de vida del paciente. No obstante, en la actualidad la RC cuenta con dos problemas fundamentales: el primero está relacionado al hecho de que las ECVs son un tipo de enfermedad con un alta prevalencia en el mundo, por lo cual, hay una gran demanda de este tipo de servicios, y la necesidad de sitios idóneos con el recurso humano y tecnológico para dar una atención con seguridad y calidad, lo cual empeorará en los próximos años; el segundo problema radica en que no todos los pacientes que han sufrido alguna ECV están vinculados activamente en programas de RC, lo cual sugiere que la RC es un proceso con el que los pacientes no tienen una buena adherencia. Teniendo en cuenta lo anterior, en este trabajo se muestra una novedosa propuesta en la que se busca integrar un robot de asistencia social en este tipo de programas, proponiendo así, un nuevo tipo de terapia alternativa coadyuvante basada en robótica de asistencia social, con lo que se busca medir el desempeño del paciente y motivarlo durante las sesiones de RC.

Palabras clave: rehabilitación cardiaca; robótica de asistencia social; interfaz multimodal

Abstract

Cardiovascular Diseases (CVDs) are the leading cause of death in the world, likewise, cardiac rehabilitation (CR) is commonly used to prevent CVDs or to treat a patient post a CVD event. CR is related to education in risk factors and physical activities or exercises that aim to recover an optimal daily living. However, nowadays CR has two main issues: the first one is the high demand of CR services, currently, there is a higher demand and the need for appropriate institutions with the human and technological resources to give attention with safety and quality, the problem which will worsen in the coming years; the second one is the low percentage of active patients in a CR program, i.e. not all patients who had a CVD are enrolled or actively continue with the CR program, which suggests that patients have a low adherence to CR programs. Taking into account the aforementioned. In this work, a novel proposal which aims to integrate a socially robot in CR scenarios is presented. This proposal presents a therapy based on socially assistive robotics in order to measure the patient's performance and motivate the patient during CR therapies.

Keywords: cardiac rehabilitation; socially assistive robotics; multimodal interface



MODIFICACIÓN DEL EXAMEN DEL PÉNDULO PARA LA ARTICULACIÓN DEL CODO SIN EL USO DE DISPOSITIVOS DIFERENTES A LOS COMÚNMENTE UTILIZADOS

Derian D. Espinosa, Luis E. Rodríguez
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Bogotá, Colombia

Resumen

La espasticidad es un desorden común en diferentes enfermedades especialmente aquellas de origen nervios o cerebral, con un amplio impacto poblacional que puede desarrollarse en cualquier extremidad, por lo que se requiere un nuevo método para cuantificar el desarrollo de la espasticidad en cualquiera de estas. Este proyecto propone el uso del examen del péndulo (una prueba solo creada para miembros inferiores) como un método cuantitativo para medir espasticidad en los miembros superiores, con tan solo el uso de dispositivos de uso común en aplicaciones biomecánica y utilizados para este examen en los miembros inferiores. En este artículo, presentamos un protocolo experimental con 20 sujetos sanos, a los cuales se les realizó el examen del péndulo para miembros superiores en 3 diferentes posiciones, en ambos brazos, adquiriendo goniometría de flexo-extensión de codo y la electromiografía (EMG por sus siglas en ingles) de bíceps y tríceps del brazo en el que se realizó la prueba. A los sujetos participantes se les pidió en una encuesta realizada al final de la adquisición, que organizaran de la más cómoda a la menos cómoda, las 3 posiciones en las que se les realizó el examen, dejando a la posición 1 en primer lugar y a la posición 3 en segundo lugar. Estos resultados sugieren que para realizar el examen del péndulo en los miembros superiores en pacientes espásticos deberían utilizarse las posiciones 1 o la 3.

Palabras clave: espasticidad; examen del péndulo; comodidad

Abstract

The spasticity is a common disorder in different disease, especially in those that have a cerebral or nervous origin, with a big demographic impact that can be developed in any extremity, so a new method is required to quantify the development of spasticity in any of those. This paper propose the use of the pendulum test (a test created only to lower limbs) as a quantitative method to measure the spasticity level in the upper limbs, only using normal used devices in biomechanical applications and in this test in the lower limbs. In this paper we present an experimental protocol with 20 healthy subjects, who was made the pendulum test for upper limbs in 3 different positions, in both arms, gaining the data of elbow flexo-extention goniometry and the electromyography (EMG) from the biceps and triceps of the tested arm. The participants were asked in a poll at the end of data acquisition, to rate from the highest to the lowest the comfort of the test postures, leaving the position 1 in first place and 3 in second place. These results suggest that to perform the pendulum test for upper limbs in spastic patients, should be used the position 1 or the 3.

Keywords: spasticity; pendulum test; comfort

DISEÑO BIOINSPIRADO DE EXOSQUELETO DE MIEMBRO INFERIOR PARA REHABILITACIÓN

Diego Fernando Casas, Alejandro Cuervo Blanco, Daniel Alejandro Gómez, Marcela Múnera, Miguel Montoya, Alexander Sierra, Luis E Rodríguez, Carlos Andrés Cifuentes
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Bogotá, Colombia

Resumen

Los exoesqueletos se están convirtiendo en dispositivos prometedores para mejorar la calidad de vida a pacientes con lesiones que afectan el desarrollo de la marcha. En este proyecto se busca desarrollar un diseño bioinspirado de exoesqueleto que incremente la adaptabilidad y reduzca los desalineamientos entre los centros de rotación del cuerpo humano y el dispositivo. Para obtener este tipo de diseño se tuvo en cuenta medidas tomadas por medio del análisis de la marcha con el uso de un sistema optoelectrónico de cámaras BTS. Gracias a esto, un exoesqueleto bioinspirado ha sido desarrollado y se encuentra en etapa de prueba dentro del grupo de investigación. Adicionalmente, se proponen mejoras al diseño establecido basado en el concepto de robótica flexible.

Palabras clave: exoesqueleto; bioinspiración, robótica flexible

Abstract

Exoskeletons are becoming one of the most promising devices to improve the quality of life for injured patients that affect gait development. Bioinspired designs in exoskeletons could increase adaptability as well as minimal interference to perform gait movements. The aim of this work is to develop a bioinspired exoskeleton with the capacity to increase adaptability reducing the misalignments between the joint's center of rotation and the device. The design is based on a motion analysis model, taking into account bioinspired design criterion, and also concepts of wearable robots. Currently, a bioinspired exoskeleton has been developed and is under evaluation. In the near future, a design based on soft robotics is proposed.

Keywords: exoskeleton, bioinspiration, soft robotics



MEDICIÓN NO INVASIVA DE GLUCOSA POR MÉTODOS OPTOELECTRÓNICOS Y TÉCNICAS COMPUTACIONALES

David Asael Gutiérrez Hernández, Miguel Salvador Gómez Díaz, Claudia Margarita Lara Rendón, Héctor Guadalupe Nava Martínez
Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico de León
León, México

Resumen

La diabetes es una de las enfermedades crónicas que crece alarmantemente en el mundo. Actualmente existen 15 millones de pacientes diabéticos en América Latina, sin embargo, es una enfermedad que se puede llegar a controlar si se tiene el cuidado necesario al momento de dar un seguimiento y monitoreo oportuno de los niveles de glucosa, por esta razón y la forma en que afecta la calidad de vida de los pacientes que la padecen, se busca controlar y monitorear esta enfermedad, convirtiéndose en un área prioritaria para la investigación en el sector salud de América Latina.

En este trabajo se presenta un sistema integral de monitoreo al paciente diabético que consiste en: 1) Un instrumento no invasivo de medición de glucosa, llamado optoglucómetro, que mide los niveles de glucosa a partir del análisis del reflejo fotomotor a un estímulo de luz perfectamente controlado, 2) un sistema informático de administración de datos que permite llevar o registrar los datos vinculados a cada paciente en lo particular y que muestra gráficamente los niveles de glucosa medidos periódicamente, así como datos específicos capturados que permitirán al médico y al paciente evaluar los avances de su enfermedad y tomar las decisiones adecuadas sobre el tratamiento a seguir, y finalmente, 3) una predicción de niveles de glucosa, los cuales, basados en el comportamiento de cada pacientes se mostraran en una gráfica que permite al paciente y al médico ver, de manera predictiva, los niveles de glucosa que se tendrá en los siguientes meses y de tal forma re-dirigir tratamientos acordes para mantener los niveles estables, de esta manera, mejorar la calidad de vida del paciente que vive con diabetes.

CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES QUE AFECTAN LA ACCIDENTALIDAD DE LA MOVILIDAD EN BICICLETA EN LA LOCALIDAD DE ENGATIVÁ EN LA UNIVERSIDAD LIBRE SEDE BOSQUE POPULAR

Katherin Paola López Rodríguez, Deison Stevens Duarte Vargas
Universidad Libre
Bogotá, Colombia

Resumen

Este artículo es desarrollado con el fin de mostrar los avances y resultados que se obtuvieron del proyecto en estudio en la “fase 1”, cumpliendo así con el primer objetivo específico propuesto “*Caracterización de riesgos donde se identifique: actores, características, valores de estas características, y las relaciones entre estos para cumplir el objetivo de movilidad en bicicleta en Engativá*”. Después de que se realizaron consultas minuciosas, en bases de datos de diferentes universidades, ciudades y países; que se desarrollaran y aplicaran encuestas al público objetivo (bici-usuarios de la Universidad Libre sede bosque popular), y con las bases suficientes que consoliden los registros que se obtuvieron en las encuestas, se pudo clasificar las variables o factores que afectan un accidente del colectivo estudiado, de las más generales a las específicas, como lo son los factores ambientales, normativos, geográficos, demográficos, entre otros, a las específicas como la imprudencia del ciclista, falta de señalizaciones, daños de las ciclorutas, etc. Por otra parte, están los estudios que se realizaron a la información primaria (los resultados obtenidos por las encuestas) en donde se obtienen varios factores similares a los obtenidos en la información secundaria, de donde a través de la estadística, se calcularon ciertos porcentajes de peso para cada variable, y de esta manera utilizar los que más relevancia tuvieran en relación con los de los papers, para de esta manera determinar los factores que se van a tener presentes en el desarrollo del segundo objetivo, el cual ya es la realización de diagramas causales para su posterior construcción del modelo a través de la Dinámica de sistemas por medio de alguna herramienta ingenieril.



PROTOTIPO PARA LOCALIZACIÓN AUTOMÁTICA, INFORMACIÓN GEOGRÁFICA, MONITOREO Y CONTROL DEL TRANSPORTE ESCOLAR

Édgar Fabián Rodríguez Veloza, Félix Roberto Gómez Devia, Diego Fernando Fonseca Linares, Andrés Alfonso García Infante
Universitaria Agustiniana
Bogotá, Colombia

Resumen

Este manuscrito presenta los avances de investigación en torno al proyecto “Diseño de prototipo para localización automática, información geográfica, monitoreo y control del transporte escolar”, sustentado a partir de la pregunta de investigación ¿Cómo se pueden utilizar las redes móviles de telecomunicaciones para coadyuvar en la garantía de seguridad, monitoreo y control de los estudiantes durante el recorrido de su ruta escolar? El desarrollo del proyecto de investigación proporcionará una valiosa fuente de información sobre la movilidad de los estudiantes y el comportamiento del sistema de transporte escolar en Bogotá, con lo cual las instituciones educativas podrán mejorar la seguridad y eficiencia del mismo. El diseño del prototipo está basado en el sistema de posicionamiento global -GPS- y la tecnología Arduino.

Palabras clave: AVL; telemetría; GPS; transporte

Abstract

This manuscript presents the research advances around the project “Prototype design for automatic localization, geographic information, monitoring and control of school transport”, based on the research question How can mobile telecommunication networks be used to co-operate In guaranteeing safety, monitoring and control of students during the course of their school route? The development of the research project will provide a valuable source of information on the mobility of students and the behavior of the school transportation system in Bogota, so that educational institutions can improve the safety and efficiency of the same. The prototype design is based on the global positioning system -GPS- and Arduino technology.

Keywords: AVL; telemetry; GPS; transportation

ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA DE MOVILIDAD SOBRE LA AVENIDA FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER

Andrea Lorena Vergel Romero, Eider López Angarita, Romel Jesús Gallardo Amaya
 Universidad Francisco de Paula Santander
 Ocaña, Colombia

Resumen

El crecimiento incontrolado de las ciudades y el cada vez más creciente uso de vehículos hace que en la mayoría de las ciudades se presenten problemas de congestionamientos, demoras en los tiempos de desplazamiento y un aumento de la accidentalidad, problemática que se presenta principalmente en aquellas vías que son corredores fundamentales para el desplazamiento desde un sector de desarrollo a otro dentro de las ciudades. En el caso de la ciudad de Ocaña, N.S., se tiene un eje vial de suma importancia para la conectividad de la zona norte y centro-sur de esta, este eje vial hace parte además de la vía nacional que comunica a Cúcuta con la zona norte del país, razón por la cual se ha convertido en sector que presenta mucha problemática de movilidad y accidentalidad.

La investigación se realizó con el fin de estudiar, mediante microsimulación, el comportamiento del tránsito que circula por la avenida Francisco Fernández de Contreras, haciendo uso de un modelo adecuado en el software Vissim y analizando las alternativas que disminuyan los índices de congestión, así como también las demoras y colas que se presentan actualmente en las tres intersecciones a nivel que se encuentran sobre este eje vial. La microsimulación es un proceso que permite planificar el tránsito para luego tener mayor certeza en la implementación de medidas de control de este.

Para implementar el modelo en el software se inició con la recolección de la información en campo (estudios de tránsito, estudio de demoras, estudio de velocidades y realización de la topografía a detalle), para luego, con esos datos, obtener la calibración de un modelo que representara las condiciones actuales de funcionamiento de la vía, para posteriormente implementar alternativas de solución a las problemáticas de movilidad y mediante la microsimulación verificar la efectividad de las mismas. Encontrándose así que era necesario realizar una optimización de los ciclos de los semáforos existentes en una de las intersecciones, la necesidad de implementar nuevos semáforos en la segunda intersección y se verificó que la implementación de una glorieta no era una solución adecuada para la tercera intersección.

Palabras clave: flujo vehicular; movilidad, microsimulación; congestión vehicular

Abstract

The uncontrolled development of cities and the more and more increase use of vehicles, makes that mostly of cities present problems of traffic congestion, delays to move from one point to another and an increase in accidents rate; issue that is present specially in those roads that are critical corridors for movement from one development sector to another one, inside cities. In this case the Ocaña's city has a very important road axis to the connectivity with the nord and central- southern zone. This road axis, besides, is part of the national road that communicates Cucuta with the nord zone of the country, reason for which is the sector that has more issues of mobility and road accidents.

The research was made with the objective of study, trough Micro-simulation, the transit behavior that drive along Francisco Fernandez de Contreras avenue, using one adequate model with the Vissim software and analysing the alternatives that

reduce the traffic congestion indices, so as the delays that actually present the three intersections found it on this road axis. The micro- simulation is a process that allows plan the transit to later has certain in the implementation of control meausres.

To apply the software model it started with the info gathering on the field (transit studies, delays studies, speed studies and realization of detailed topography), to later with these data, obtain one model calibration that will represent the current conditions of operation of thr road, to subsequently implement alternative solutions to the movement issues and through micro- simulation verify the efficacy of these. Found it so, it was neccesary do a loop´s optimizations of the existent traffic lights in one of the intersections, the neccesity of apply news traffic lights in the second intersection and it was verified that the implementation of one roundabout was not the correct solution to the third intersection.

Keywords: *vehicular flow; mobility; microsimulation; vehicular congestion*

METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LOS MATERIALES DESDE LOS MÉTODOS DE DETECCIÓN DE FALLOS TEMPRANOS

Cristian Alejandro Zafra Rodríguez, Flor Alba Méndez Martín, Alexander Reyes Moreno
Universitaria Agustiniiana
Bogotá, Colombia

Resumen

Basados en la detección de fallos tempranos, por medio del uso de las técnicas de mantenimiento predictivo y en pro de realizar uso eficiente de los recursos involucrados en la protección de los materiales se busca proporcionar una metodología de optimización de los recursos inherentes a las tareas u operaciones efectuadas en el mantenimiento de los materiales.

Para este fin esta investigación plantea desarrollar una metodología de mantenimiento, protección de la integridad, de los materiales mediante la aplicación de las técnicas de detección de fallos tempranos anudado a la metodología RCM, mantenimiento centrado en confiabilidad.

Por lo cual se busca brindar una herramienta que permita hacer una gestión idónea de los materiales asegurando la integridad de los mismos por medio de los planes de acción y tareas u operaciones de sostenimiento del estado óptimo de los materiales.

Así mismo haciendo uso del algoritmo determinístico para la toma de decisiones PJA, proceso de jerarquía analítica, se espera hacer un uso eficiente de los recursos, como también enfocar de manera óptima las estrategias de protección de los materiales.

Algoritmo el cual tiene como finalidad la selección de la técnica de detección de fallos tempranos más idónea para la protección de los materiales siendo esta herramienta un medio de evaluación para las diferentes estrategias de detección de fallos en función a múltiples criterios.

Palabras clave: materiales; mantenimiento; deterioro; optimización; RCM; PJA

Abstract

By detecting early failures using predictive maintenance techniques and in an attempt to perform an efficient use of the resources involving in the protection of the materials, it is sought to provide a methodology for optimizing of the inherent resources to the works and the operations carried out during the maintenance of the materials.

For that purpose, this investigation proposes to develop a methodology for protecting the integrity of the materials by applying detection technics of early failures concatenated to the methodology RCM, reliability centred maintenance.

Therefore, it is sought to offer a tool that allows carry out an ideal management of the materials ensuring their integrity by means of plans of action and works of sustenance of the optimal estate of the materials.

Also, it is expected to carry out an efficient use of the resources and to focus appropriately on strategies for protecting the materials making use of the deterministic algorithm for the decision making AHP, analytic hierarchy process.

This algorithm allows the evaluation of different strategies of detection of failures according to multiple criterions that enable the selection early failures detection technic manner more suitable for the protection of the materials.

Keywords: materials; maintenance; deterioration; optimization; RCM; AHP



EVALUACIÓN ESTRUCTURAL E IMPLICACIONES PATRIMONIALES DE TRES TIPOS DE MUROS DE BAHAREQUE

Jayeth Z. Bernal Franco
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Tunja, Colombia

Resumen

Actualmente, el estudio del sistema constructivo con la técnica del bahareque no recibe mucha atención, el desconocimiento de esta técnica en el campo de la ingeniería es evidente aun cuando la historia ha demostrado que este tipo de estructuras presentan un nivel de sismo-resistencia que les ha permitido mantenerse durante más de un siglo en pie en zonas de amenaza sísmica alta. Estas técnicas transmitidas a través de una sabiduría tradicional han sido modificadas con materiales modernos logrando un nivel constructivo que cumple con las especificaciones de las normas Colombianas para la construcción de viviendas de uno y dos pisos, no obstante, viviendas patrimoniales conservan la estructura tradicional donde la guadua o madera, elementos conectores y relleno de tierra trabajan en conjunto ante sollicitaciones de propias de una estructura, es por esto que el desarrollo de la investigación busca identificar el comportamiento estructural de muros de Bahareque aportando al desarrollo de la técnica como la difusión y conservación del sistema tradicional. Las memorias expuestas hacen parte de un avance del proyecto de investigación desarrollado en la UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA.

Palabras clave: conservación de estructuras patrimoniales; materiales de construcción; bahareque

Abstract

Currently, the study of the constructive system with the Bahareque technique gets little attention, the lack of knowledge of this technique in the field of engineering even though history has shown that these structures have a degree of earthquake resistance that has allowed for more than one century, still be standing in areas of high seismic. These techniques transmitted through traditional knowledge have been modified with modern materials, these techniques achieved a constructive level that complies with the specifications of the Colombian standards for the construction of one and two storey houses. However, heritage homes retain traditional structure in which the bamboo or wood, bolts and Earth filling work together to stress within a structure, for this reason, the Research evaluates the structural behaviour of Bahareque, contributing to the development of the technique as the diffusion and preservation of the traditional system. The exposed memoirs do part of an advance of the research project developed in the UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA.

Keywords: conservation of hereditary structures; building materials; bahareque

DESARROLLO DE TINTURA DE GRAFENO Y OXIDO DE GRAFENO PARA FACILITAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA MATERIA DE FÍSICA DE INGENIERÍA

David Santiago Delgadillo Leguizamón, Nelson Vladimir Yepes González, Derly Bibiana Castañeda
Universitaria Agustiniiana
Bogotá, Colombia

Resumen

La enseñanza práctica es una condición que es indispensable con el desarrollo de la tecnología en el ejercicio de docencia de las ciencias básicas, dentro de los temas concernientes a la física la enseñanza de conceptos de electricidad y magnetismo es un campo perfecto para el desarrollo de este tipo de enseñanza práctica. El grafeno es un material revolucionario que posee múltiples aplicaciones para la industria ya que debido a su conductividad, puede aumentar la misma en materiales poco conductores como el plástico, el papel, la madera entre otros, en el campo educativo, facilita la enseñanza de mapas electrónicos tal cual como se muestran en la teoría dentro de las clases de física. Además de esta utilización proyectada, el material (grafeno) posee varias aplicaciones que se pueden aprovechar, desde aislamientos anti radioactivos hasta paneles solares.

El proyecto busca fundamentalmente desarrollar una aplicabilidad más de este componente, facilitando los procesos de enseñanza – aprendizaje de los conceptos concernientes a electromagnetismo de una manera muy didáctica y con alcances ampliados, ya que en ciertas poblaciones de índole rural en nuestro país, el acceso a componentes electrónicos es muy limitado, ya que para acceder a estos materiales deben dirigirse a las capitales de los departamentos a los que pertenecen, suponiendo la inversión de recursos que a su vez son fundamentales para su vida diaria, además este material se caracteriza por ser ambientalmente sustentable, ya que puede llegar a reemplazar la utilización de materias primas contaminantes que se utilizan en la elaboración de circuitos como lo son el Oro, el Vanadio, y la baquelita.

Palabras clave: tinta conductiva; conductividad eléctrica; elastomerización; exfoliación electrolítica; viscosidad; electromagnetismo; enlaces covalentes; resistencia eléctrica; circuitos eléctricos

Abstract

Practical teaching is a condition that is indispensable with the development of technology in the exercise of teaching basic sciences, within the subjects concerning physics teaching concepts of electricity and magnetism is a perfect field for the development of this Type of practical teaching. Graphene is a revolutionary material that has many applications for the industry because, due to its conductivity, it can increase the same in low conductive materials such as plastic, paper, wood among others, in the educational field, facilitates the teaching of maps Electronic as it is shown in theory within physics classes. In addition to this projected use, the material (graphene) has several applications that can be used, from anti-radioactive insulation to solar panels.

This project seeks fundamentally to develop a more applicability of this component, facilitating the teaching - learning processes of the concepts concerning electromagnetism in a very didactic way and with extended scope, since in certain rural populations in our country, access to Electronic components is very limited, since to access these materials should be

directed to the capitals of the departments to which they belong, assuming the investment of resources which in turn are fundamental to their daily life. This material is considered environmentally sustainable because it reduces contamination by obtaining Gold, Vanadium and PTFE, all this material used in circuit manufacturing.

Keywords: *conductive ink; electrical conductivity; polymerization; electrolytic exfoliation; viscosity; electromagnetism; covalent bonds; electrical resistance; electrical circuits*



Código	Título	Nombre completo	País	Institución
A-04	PROYECTO AQUA "SISTEMA DE POTABILIZADORA DE AGUAS LLUVIAS CON EL USO DE LA ENERGÍA SOLAR"	Alexander Reyes Moreno, Cristian Alejandro Zafra Rodríguez, Flor Alba Méndez Martín	Colombia	Universitaria Agustiniana
A-06	GENERACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA MEDIANTE EL USO DE BOMBAS DE CALOR ASISTIDAS POR ENERGÍA SOLAR	William Quitiaquez, César Isaza, Fernando Toapanta, Patricio Quitiaquez	Ecuador	Universidad Politécnica Salesiana
A-07	UN ANÁLISIS TÉCNICO AMBIENTAL Y SOCIAL AL SISTEMA ACTUAL DE DRENAJES DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUS EFECTOS SOBRE LAGUNAS EN CARTAGENA DE INDIAS	Harold Enrique Cohen Padilla, Martha Sofía Carrillo Landazábal, Elvira Gómez Vergel	Colombia	Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco
A-08	SISTEMA UNIFAMILIAR PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN COMUNIDADES DISPERSAS DEL DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ	Leidy Verth Viáfara Rentería, Nazly Enith Rubio Murillo, Alexander Córdoba Córdoba	Colombia	Universidad Tecnológica del Chocó
A-09	SISTEMA DE RIEGO OPTIMIZADO UTILIZANDO INTERNET DE LAS COSAS	Francisco Fernández Piña, Ernesto Javier Rúa Aguirre	Colombia	Corporación Universitaria Rafael Núñez
B-01	TOMA DE FUERZAS PRODUCIDAS POR LA RECIDIVA DEL PIE EQUINO VARO DESPUÉS DEL TRATAMIENTO PONSETI	María Isabel Montenegro Muñoz, Óscar Iván Ocampo	Colombia	Universidad Autónoma de Occidente
B-03	DESARROLLO DE TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES EN VIVO PARA REVELAR LOS PROGENITORES Y LA DINÁMICA CELULAR DE LA REGENERACIÓN DE MIEMBROS	Manuel Guillermo Forero Vargas, Santiago Rodríguez Cuellar, Christian Saúl González Santos, Diana Sofía Rojas Rodríguez, Camilo Restrepo, Reynel Peña, Michalis Averof	Colombia	Universidad de Ibagué
B-04	INTERFAZ CEREBRO MÁQUINA PORTÁTIL PARA ACCIONAR UN BRAZO HUMANOIDE	Daniel Herrera Sánchez	Colombia	Universidad EIA
B-05	COHERENCIA FISIOLÓGICA: UNA ESTRATEGIA CUANTITATIVA Y NO INVASIVA PARA LA ESTIMACIÓN DEL ESTRÉS	Elisa Mejía Mejía, Diana Restrepo, Robinson Torres	Colombia	Universidad EIA, Universidad CES
B-06	LABORATORIO DE COCREACIÓN EN SALUD	Sebastián Torres Montoya, Juan D. Cárdenas Cartagena, Álvaro Quintero Posada, Robinson A. Torres Villa	Colombia	Universidad EIA, Hospital General de Medellín "Luz Castro de Gutiérrez"
B-07	INTERFAZ CEREBRO-MAQUINA CON BASE EN DETECCIÓN DE INTENCIÓN DE MOVIMIENTO Y TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO	Sergio David Pulido Castro, Juan Manuel López López	Colombia	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
B-08	SISTEMA DE REHABILITACIÓN DE AMBLIOPÍA POR MEDIO DE SEGUIMIENTO OCULAR: VIRESYS	Daya Serrano Delgado, Sergio David Pulido Castro	Colombia	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
B-10	RED DE TELEASISTENCIA UAM	María Sánchez Ocampo, B Segura Giraldo, Rubén Floréz Hurtado, Carlos Cortés Aguirre	Colombia	Universidad Autónoma de Manizales
B-11	REHABILITACIÓN ROBÓTICA DE LA MARCHA CON LOKOMAT EN COLOMBIA: ESTADO ACTUAL Y OPORTUNIDADES DE LA ROBÓTICA SOCIAL	Alexandra Marroquín, Laura Jiménez, Juan Lara, Marcela Múnera, María C. Gómez, Sandra Rodríguez, Carlos A. Cifuentes	Colombia	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Clínica Universidad de La Sabana



Código	Título	Nombre completo	País	Institución
B-12	EFFECTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL CPWALKER EN LOS PARÁMETROS BIOMECÁNICOS DE LA REHABILITACIÓN DE LA MARCHA	Carlos Andrés Cifuentes, Luis Felipe Aycardi Cuellar, Marcela Múnera, Cristina Bayón, Óscar Ramírez, Sergio Lerma, Anselmo Frizera, Eduardo Rocon	Colombia	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
B-15	ROBÓTICA DE ASISTENCIA SOCIAL EN TERAPIAS DE REHABILITACIÓN CARDIACA	Juan S. Lara, Jonathan Casas, Marcela Múnera, Andrés Aguirre, Mónica Rincón, Carlos A. Cifuentes	Colombia	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Fundación Cardioinfantil
B-17	MODIFICACIÓN DEL EXAMEN DEL PÉNDULO PARA LA ARTICULACIÓN DEL CODO SIN EL USO DE DISPOSITIVOS DIFERENTES A LOS COMÚNMENTE UTILIZADOS	Derian D. Espinosa, Luis E. Rodríguez	Colombia	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
B-19	DISEÑO BIOINSPIRADO DE EXOSQUELETO DE MIEEMBRO INFERIOR PARA REHABILITACIÓN	Diego Casas, Daniel Gómez, Alejandro Cuervo, Wilson Sierra, Marcela Múnera, Miguel Montoya, Luis Rodríguez, Carlos A. Cifuentes	Colombia	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
B-20	MEDICIÓN NO INVASIVA DE GLUCOSA POR MÉTODOS OPTOELECTRÓNICOS Y TÉCNICAS COMPUTACIONALES	David Asael Gutiérrez Hernández, Miguel Salvador Gómez Díaz, Claudia Margarita Lara Rendón, Héctor Guadalupe Nava Martínez	México	Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de León
MT-02	CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES QUE AFECTAN LA ACCIDENTALIDAD DE LA MOVILIDAD EN BICICLETA EN LA LOCALIDAD DE ENGATIVA EN LA UNIVERSIDAD LIBRE SEDE BOSQUE POPULAR	Katherin Paola López Rodríguez, Deison Stevens Duarte Vargas	Colombia	Universidad Libre
MT-04	PROTOTIPO PARA LOCALIZACIÓN AUTOMÁTICA, INFORMACIÓN GEOGRÁFICA, MONITOREO Y CONTROL DEL TRANSPORTE ESCOLAR	Diego Fernando Fonseca Linares, Andrés Alfonso García Infante, Édgar Fabián Rodríguez Veloza	Colombia	Universitaria Agustiniana
MT-05	ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA DE MOVILIDAD SOBRE LA AVENIDA FRANCISCO FERNÁNDEZ DE CONTRERAS EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER	Andrea Lorena Vergel Romero, Eider López Angarita, Romel Jesús Gallardo Amaya	Colombia	Universidad Francisco de Paula Santander
PM-01	METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LOS MATERIALES DESDE LOS MÉTODOS DE DETECCIÓN DE FALLOS TEMPRANOS	Alexander Reyes Moreno, Cristian Alejandro Zafra Rodríguez, Flor Alba Méndez Martín	Colombia	Universitaria Agustiniana
PM-04	EVALUACIÓN ESTRUCTURAL E IMPLICACIONES PATRIMONIALES DE TRES TIPOS DE MUROS DE BAHAREQUE	Jayeth Bernal Franco, Óscar Javier Gutiérrez Junco, Óscar Humberto Medina	Colombia	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
PM-05	DESARROLLO DE TINTURA DE GRAFENO Y ÓXIDO DE GRAFENO PARA FACILITAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA MATERIA DE FÍSICA DE INGENIERÍA	David Santiago Delgadillo Leguizamón, Derly Bibiana Castañeda, Nelson Vladimir Yepes González	Colombia	Universitaria Agustiniana



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI

3

Trabajos de los estudiantes



PUBLICIDAD ACOFI



PROPUESTA DE OBRAS DE TURISMO ECOLÓGICO PARA LA REGIÓN CARIBE COLOMBIANA DERIVADAS DEL ANÁLISIS DE LA INTERACCIÓN ESPACIAL

Camilo López, Héctor Rosero, Daniela Yépez
Pontificia Universidad Javeriana
Cali, Colombia

Resumen

El desarrollo de las comunidades en un país está influenciado por la interconexión en las regiones con lo cual se logra progreso económico, cultural y un mejoramiento de los indicadores de crecimiento. En este trabajo se identifican las mejoras en infraestructura vial que deben adelantarse para mejorar la economía en ciudades de la región caribe colombiana. Para ello, se realizó un análisis de la interacción espacial de las principales ciudades. El estudio arrojó que Sincelejo y Riohacha son las ciudades con menor probabilidad de visita. Se proponen programas de turismo que incluyan los lugares más destacados de cada ciudad y obras de inversión para mejoramiento de las vías.

Palabras clave: caribe colombiano; lugares turísticos; indicadores económicos

Abstract

The development of communities in a country is influenced by the interconnection in the regions, which leads to economic and cultural progress and improvement of growth indicators. In this work has been identified some infrastructure works that must be addressed, with the aim of improving the economy in cities of the Colombian Caribbean region. An analysis of the spatial interaction of the main cities was made in this research. The study showed that Sincelejo and Riohacha are the cities with the lowest probability of visiting. Both, tourism programs and improvement in roads must be executed to increase the income in this region.

Keywords: *colombian caribbean; tourist places; economic indicators*



1880

PROPUESTA DE PARQUEADERO DE AUTOMÓVILES PARA LA UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA, SEDE CALI

Yeimmy Londoño Gaitán, Francy Leidy Patiño Alzate, Jhon Haide Cano Beltrán, Harol Daniel Posso
Universidad Cooperativa de Colombia
Cali, Colombia

Resumen

En los últimos años la ciudad de Cali, ha tenido una mayor demanda de espacio de parqueo, tanto de autos, como para motocicletas y bicicletas, debido a que factores como el mal servicio que presta el transporte público y la inseguridad del mismo, han obligado a los ciudadanos a comprar vehículos propios. Esta situación no es ajena a la comunidad universitaria que ha incrementado el número de vehículos pero que no ha visto compensado este mayor número de automotores con una mayor oferta de parqueaderos. Con estos antecedentes, presentamos una propuesta de solución para mejorar y optimizar el espacio del parqueadero de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Cali, que permita, de manera inteligente, gestionar el espacio que se ofrece para parqueo de vehículos, de tal forma que se pueda incrementar la utilización del mismo, multiplicando hasta en cinco veces, la capacidad actual instalada.

El estudio y propuesta busca, además, disminuir factores de inconformidad de la comunidad universitaria con el parqueadero, debido a la oferta limitada que hay para el tamaño de la población a atender, mientras toma en cuenta aspectos como el impacto ambiental de la propuesta versus otras alternativas. El proyecto considera distintos elementos: factores de uso, población, espacio, opciones de parqueo, factores económicos y ambientales y propone una solución de parqueadero automatizado que permita mejorar la situación de parqueo limitado dentro de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Cali.

Palabras clave: parqueadero, vehículos, optimización

Abstract

In recent years the city of Cali has had a greater demand for parking space, both cars, motorcycles and bicycles, because factors such as poor service provided by public transport and insecurity of the same, have forced to citizens to buy their own vehicles. This situation is not alien to the university community that has increased the number of vehicles but has not seen compensated this greater number of cars with a greater supply of parking. With this background, we present a proposal for a solution to improve and optimize the space of the parking lot of the Cooperativ In recent years the city of Cali has had a greater demand for parking space, both cars, motorcycles and bicycles, because factors such as poor service provided by public transport and insecurity of the same, have forced To citizens to buy their own vehicles. This situation is not alien to the university community that has increased the number of vehicles but has not seen compensated this greater number of cars with a greater supply of parking. With this background, we present a proposal for a solution to improve and optimize the space of the parking lot of the Cooperative University of Colombia Cali headquarters, which allows, intelligently, to manage the space that is offered for parking vehicles, in such a way that it can Increase the utilization of the same, multiplying up to five times the installed capacity.

The study and proposal also seeks to reduce factors of nonconformity of the university community with the parking lot, due to the limited supply that exists for the size of the population to be served, while taking into account aspects such as the

environmental impact of the proposal versus other alternatives. The project considers different elements: factors of use, population, space, parking options, economic and environmental factors and proposes an automated parking solution that will improve the limited parking situation within the Cooperative University of Colombia Cali headquarters. The University of Colombia Cali headquarters, which allows, intelligently, to manage the space that is offered for parking vehicles, in such a way that it can increase the utilization of the same, multiplying up to five times the installed capacity. The study and proposal also seeks to reduce factors of nonconformity of the university community with the parking lot, due to the limited supply that exists for the size of the population to be served, while taking into account aspects such as the environmental impact of the proposal versus other alternatives. The project considers different elements: factors of use, population, space, parking options, economic and environmental factors and proposes an automated parking solution that will improve the limited parking situation within the Cooperative University of Colombia Cali headquarters.

Keywords: *parking; vehicles; optimization*



DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA PARA REHABILITACIÓN NEUROLÓGICA DE LA MANO EN NIÑOS CON HEMIPARESIA ESPÁSTICA

Luis Alfredo Mora Osuna, Rodrigo Garcia Hoyos, Horderlin Vrangal Robles Vega
Universidad del Sinú
Montería, Colombia

Resumen

Existen actualmente dispositivos tecnológicos para el uso de realidad virtual como el Nintendo, Play Station y Kinect con resultados satisfactorios. Sin embargo, su diseño original es para jugar. El objetivo de la investigación es desarrollar una herramienta tecnológica para la rehabilitación neurológica de la mano en niños con hemiparesia espástica usando Leap Motion.

En la primera etapa del desarrollo de la herramienta tecnológica se tendrá como objeto la simulación del movimiento normal en las pinzas y agarres por medio del dispositivo Leap Motion. En este sentido, se va a implementar el instrumento denominado: “grado de alistamiento de la tecnología” o Technology Readiness Level (TRL) que permite evaluar la madurez de las nuevas tecnologías.

Abstract

There are currently technological devices for the use of virtual reality like Nintendo, Play Station and Kinect with satisfactory results. However, its original design is to play. The objective of the research is to develop a technological tool for the neurological rehabilitation of the hand in children with spastic hemiparesis using Leap Motion. In the first stage of the development of the technological tool will have as object the simulation of normal movement in the grippers and grips by means of the Leap Motion device. In this sense, the instrument called “degree of enlistment of technology” or Technology Readiness Level (TRL) will be implemented to evaluate the maturity of new technologies.

degree” or technology preparation level (TRL) will be implemented to assess the maturity of new technologies.



REVISIÓN DE REQUISITOS HABILITANTES EN LA MODALIDAD DE SELECCIÓN MÍNIMA CUANTÍA DEL VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA

Ingri Hazley Ríos Parra, Juan Sebastián Diosa Arenas, Jorge Humberto Potes Patiño
Pontificia Universidad Javeriana
Cali, Colombia

Resumen

En el presente artículo, se realiza una investigación detallada sobre los requisitos habilitantes exigidos por las normas vigentes para la contratación estatal en Colombia y los procesos de contratación pública entre el 2010 y 2015 en la modalidad de mínima cuantía regida por la ley 80 de 1993 y la ley 1150 del 2007, aplicando el estudio de caso para el departamento del Valle del Cauca. Estas leyes, tienen como objeto disponer las reglas y principios que rigen las entidades estatales. De igual manera, se muestra las discontinuidades en los Procesos de contratación que se presentan actualmente, en los procesos con estado terminado anormalmente después de convocado, con el fin de verificar que se cumple a cabalidad con los requerimientos exigidos por las normas vigentes para establecer criterios de igualdad, transparencia y eficacia en los procesos de contratación estatal.

Palabras clave: contratación; discontinuidades; transparencia

Abstract

This article study the qualifying requirements of regulations for State procurement in Colombia and the processes of public procurement between 2010 and 2015 in the form of minimum amount in the Department of Valle del Cauca. This modality of procurement governed is by the law 80 of 1993 and the law 1150 of 2007. The object of these laws, related are with the rules and principles of the State entities. Similarly, it shows findings in the contracting processes terminated abnormally after convened, after verifying complies with the requirements regarding criteria of equality, transparency and efficiency in public procurement processes.

Keywords: hiring; discontinuities; transparency



1909

COMPORTAMIENTO CONTRACTUAL DE LA RED FÉRREA Y DEL CORREDOR BOGOTÁ-BUENAVENTURA: MACROPROYECTOS DE INTERÉS SOCIAL NACIONAL

Ligia Liceth Moriano Garzón, Tatiana Alejandra Guerrero Cardona
Pontificia Universidad Javeriana
Cali, Colombia

Resumen

En este artículo se destacará la importancia de los proyectos de infraestructura vial como medios para el desarrollo del país centrandolo en la revisión de los principales macroproyectos ejecutados en Colombia entre los años 2000 y 2014. En la consulta se incluyeron las obras ejecutadas y obras planeadas con el fin de demostrar estos proyectos que son muy significativos para el desarrollo de las comunidades, lo que repercute en el avance para el país. Como parte de los hallazgos relevantes, se encontró que en la consolidación Red Férrea del Pacífico existen, aparentemente, incongruencias en cuanto a las contrataciones de este proyecto, pues el contrato de concesión de la red férrea se firmó en el año 1998 por un período de 30 años y tan solo hasta el 2000 se formalizó con el Acta de Inicio. Como antecedentes, el Gobierno Nacional invirtió US\$120 millones y se entregó a la primera concesión Tren de Occidente la cual debía rehabilitar la infraestructura existente y ponerla así en funcionamiento, sin embargo, la empresa no tuvo los suficientes recursos para mantener dicha operación. Otro proyecto que también presentó inconvenientes durante su ejecución, fue el corredor Bogotá-Buenaventura. Del trabajo se concluye que el proyecto férreo a pesar de su antigüedad, aún no se ha concluido y que persisten las obras inconclusas en Colombia. Sin embargo, otros proyectos como el nuevo puerto de Agua Dulce, presenta avances acordes con la planeación de las obras.

Palabras clave: infraestructura vial; concesión; principales macroproyectos

Abstract

In this article will emphasize the importance of road infrastructure projects as a means for the development of the country by focusing the analysis on the review of the main macro projects implemented in Colombia between 2000 and 2014. The consultation included works executed and works planned in order to demonstrate that these projects are very significant for the development of the communities, which has an impact on the progress of the country. As part of the relevant findings, it was found that in the consolidation Red Férrea del Pacífico are apparently inconsistencies in the engagement of this project, since the concession contract for the Red Férrea was signed in 1998 for a period of 30 years and only until 2000 was formalized with the act of Initiation. As a background, the National Government invested US \$ 120 million and delivered to the first concession "Tren de Occidente" which had to rehabilitate the existing infrastructure and put it into operation, however, the company did not have sufficient resources to maintain such operation. Another project that also had drawbacks during it is execution was the Bogotá-Buenaventura highway. From the work it is concluded that the railway project despite it is seniority, has not yet been concluded and that the unfinished works in Colombia persist. However, other projects such as the new port of "Agua Dulce", presents progress in line with the planning of the works.

Keywords: road infrastructure; concession; main macro projects

IMPLEMENTACIÓN DE UN EQUIPO INTEGRAL MECÁNICO Y CON MANDOS ELECTRÓNICOS PARA CONTROLAR EL PESO, REALIZAR UNA MEZCLA HOMOGÉNEA Y DOSIFICAR EL ALIMENTO BALANCEADO PARA ANIMALES BOVINOS

Cristian Martín Larrota Regueros, Arly Darío Rincón Quintero, Carlos Mario Bautista Becerra
Unidades Tecnológicas de Santander
Bucaramanga, Colombia

Hiroimitsu Shirai
Agencia de Cooperación Internacional del Japón
Japón

Resumen

El desarrollo tecnológico innovador de este equipo integral, surge de la necesidad de la industria bovina en la región de Santander (Colombia) en pro de mejorar y optimizar el proceso de alimentación balanceada del ganado vacuno; para esto se requiere la implementación de un sistema de automatización de las actividades ganaderas, que mejoren la competitividad del sector en todo el departamento y el centro oriente colombiano.

El trabajo se centra en un equipo agrícola mecánico y con mandos electrónicos, compacto y versátil, capaz de realizar varias funciones, acoplado a un mini-tractor de 24 hp que le provee la potencia mecánica y energética que requiere para controlar el peso de los componentes alimenticios, realizar una mezcla homogénea de los mismos y posteriormente el operario desde el tractor dosifique (controle la abertura de la compuerta de descarga mediante un sistema electrónico de eleva vidrios) la ración diaria del alimento balanceado planeada y ejecutada por un experto.

La metodología consta de cuatro etapas; en la primera se definen parámetros tales como: caracterización del alimento, dimensionamiento según la capacidad que se requiera y la potencia entregada por el tractor. Seguidamente, aplicando inventiva y creatividad, se realizan bosquejos preliminares, se llevan a una maqueta y posteriormente se modela en el software CAD (Computer Aided Design) SolidWorks hasta obtener el resultado esperado. Teniendo el diseño dimensionado y caracterizado, se procede a su construcción e implementación final.

Finalmente se proyecta un equipo integral que consta de dos llantas de tracción trasera, celdas para el control de peso adheridas al chasis, un depósito (en acero inoxidable) basculante, un mezclador de hélices helicoidales y una compuerta de descarga controlada por un sistema de servomotor (alimentación eléctrica desde el tractor).

Palabras clave: hélices helicoidales; dosificación; mezcla homogénea

Abstract

The innovative technological development of this integral team, comes up from the need of bovine industry in Santander region (Colombia) in pro to improve and optimize the balanced feeding process of the cattle; for this, the implementation of an automatization system of the livestock activities is required, which improves the sector competitiveness in all the department and Colombian center east.

The paperwork is focused in an agricultural team, mechanic and with electronic controls, compact and versatile, capable of making several functions, hitched to a small tractor of 24 hp that provides the mechanic and energetic potency to control the feeding component's weight to make a homogenous mixture of them and afterwards an operator from the truck rations up. (controls the opening discharge gate by means of an electronic glass lifting system) the daily ration of balanced food planned and executed by an expert.

The methodology consist of four stages; in the first one parameters are defined, such as: characterization of the food, dimensioning according to the capacity required and the power delivered by the tractor. Followed by that, applying inventive and creativity, preliminary sketches are made, they are taken to a model, and then modeled in CAD (Computer Aided Design) SolidWorks software until the expected result is obtained. Having the design dimensioned and characterized, it is proceeded to construction and final implementation.

Finally, an integral equipment is projected, consisting of two rear-wheel rims, weight control cells attached to the chassis, a tilting stainless steel tank, a helical propeller mixer and a discharge gate controlled by a servomotor system (Power from the tractor).

Keywords: helical propellers; ration; homogenous mixture

IMPLEMENTACIÓN DE UN BANCO PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA DE 5.5 HP UTILIZANDO COMBUSTIBLE GASIFICADO POR MEDIO DE UN REACTOR PANTONE

Wilmar Leonardo Rondón Romero, Arly Darío Rincón Quintero, Miguelángel Cala Cala, Andrea Stephania Vargas Santana, Jonathan Alberto Gomez Santos
Unidades Tecnológicas de Santander
Bucaramanga, Colombia

Resumen

Este proyecto inicia como la segunda fase de la investigación llevada a cabo en un motor de combustión interna de 5.5 HP (4.1 KW) y la aplicación de un sistema Pantone que usa combustible gasificado, teniendo como resultado una reducción en los gases contaminantes, de hasta 69% para el CO, 44.56% para CO₂ y 79.78% para HC, en comparación con los valores obtenidos del motor funcionando solo a gasolina, además del aumento en un 44% del O₂, razón por la cual los gases de escape son inoloros e incoloros.

Esta segunda fase, evalúa la eficiencia de este motor funcionando con una mezcla ideal de 70% de agua y 30% de gasolina en la generación de energía eléctrica mediante un generador síncrono de 3 KW. En la primera etapa, se realiza la recopilación y revisión de información de este sistema, con ello se lleva a cabo el diseño del banco de pruebas (incluyendo el tablero de carga) seleccionando el mecanismo de acople al generador; posteriormente la construcción y puesta en funcionamiento. La etapa final se compone de una serie de pruebas para verificar y demostrar el correcto funcionamiento del conjunto, se realizan pruebas en vacío, dejando la salida en circuito abierto, luego se evalúa la eficiencia en la generación, variando la carga de manera paulatina hasta llegar a la capacidad máxima del generador.

Por último, los resultados obtenidos indican una potencia eléctrica de 1260w a una frecuencia constante de 57 Hz, un voltaje de 70 V, y una corriente de 18.

Palabras clave: generador eléctrico; potencia; combustible

Abstract

This project starts as the second phase of the investigation carried out on a 5.5 HP (4.1 KW) internal combustion engine and the application of a Pantone system that uses gasified fuel, having as a result a reduction in pollutant gases up to 69% for CO, 44.56% for CO₂ and 79.78% for HC, compared to the values obtained from the engine running on gasoline only, in addition to a 44% increase in O₂, which is why exhaust gases are odorless and Colorless.

This second phase, evaluates the efficiency of this engine running with an ideal mixture of 70% water and 30% gasoline in the generation of electric energy through a synchronous generator of 3 KW. In the first stage, the information collection and revision of this system is carried out, with this, the design of the tests bank (including the load board) is carried out, selecting the coupling mechanism to the generator; Followed, the construction and start-up. The final stage consists of a series of tests to verify and demonstrate the correct operation of the assembly, vacuum tests are performed leaving the output in open circuit, then the efficiency in the generation is evaluated, varying the load gradually until arriving To the maximum capacity of the generator.

Finally, the results obtained indicate an electrical power of 1260w at a constant frequency of 57 Hz, a voltage of 70 V, and a current of 18.

Keywords: electric generator; power; fuel



CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UNA LISTA DE CHEQUEO PARA LA CALIFICACIÓN DE UN ÁREA TRAS REALIZADA UNA METODOLOGÍA 5S

Mateo Márquez Gutiérrez
Universidad EAFIT
Medellín, Colombia

Resumen

La evaluación de un proceso de mejora continua o de lean manufacturing, suele hacerse meramente visual y en pocos casos se lleva a cifras por cuestiones de tiempo. En gran parte de los casos que se aplican técnicas de mejora continua, en especial las 5S, dentro de las empresas; esta no tiene una continuación en el tiempo dado que no se evidencian cambios significativos a corto plazo que se puedan observar fácilmente, desmotivando de esta manera a los encargados de llevar a cabo este proceso; y haciendo que los estudiantes no le encuentren una aplicación real a esta técnica.

Es de gran importancia a la hora de realizar una metodología 5S, calificar un antes y un después, para evidenciar un cambio en cifras. Este proceso de evaluación se ve entorpecido por la falta de una guía, que permita una clasificación rápida, efectiva y con unos puntos a evaluar claros, asimismo que permita una buena visión sobre el estado físico del área evaluada. El presente trabajo pone en evidencia dichas problemáticas, y se enfoca en el proceso de creación de una lista de chequeo 5S, que dé solución a estas problemáticas. Además, se exponen las experiencias recogidas de la aplicación de esta lista de chequeo, para que se aplique eventualmente en espacios industriales.

Palabras clave: mejoramiento continuo; lista de chequeo; 5S

Abstract

The evaluation of a process of continuous improvement or lean manufacturing, is usually merely visual and in a few cases, is quantified due to time. In many cases, continuous improvement techniques, especially 5S, that are applied within companies, don't have a continuation in time given that there are no significant changes in the short term that can be easily observed, thus discouraging those in charge of carrying out this process, and making students not find a real application to this technique.

It is of great importance when carrying out a 5S methodology, to qualify a before and after, to evidence a change using numbers. This evaluation process is hampered by the lack of a guide, which allows a quick, effective classification and with clear points to evaluate, also allowing a good vision on the physical state of the evaluated area. The present work highlights these problems, and focuses on the process of creating a 5S checklist, which solves these problems. In addition, the experiences gathered from the application of this checklist are presented, so that it may be applied in industrial spaces in some moment.

Keywords: continuous improvement; checklist; 5S

REVISIÓN TÉCNICO-CIENTÍFICA DE LA LITERATURA REFERENTE A COLECTORES SOLARES DE CANAL PARABÓLICO, COMO MARCO DE TRABAJO PARA EL DESARROLLO FUTURO DE PROTOTIPOS INNOVADORES DE ESTE TIPO DE TECNOLOGÍA

Wilmar Leonardo Rondón Romero, Arly Darío Rincón Quintero, Nayibe Caballero Barrera
Unidades Tecnológicas de Santander
Bucaramanga, Colombia

Efrén Romero Riaño
Universidad Industrial de Santander
Bucaramanga, Colombia

Resumen

En este documento se muestran los resultados de una investigación básica sobre los Colectores Cilíndricos Parabólicos (CCP) por ser la tecnología de concentración solar más desarrollada. Para el desarrollo de esta investigación se realizó una búsqueda sistemática de información en la base de datos Institute for Scientific Information Web of Science (ISI WOS), teniendo como objetivo, identificar los materiales que se han estudiado y aplicado en los CCP.

En el desarrollo de esta vigilancia tecnológica se elabora una ecuación de búsqueda usada para filtrar la obtención de documentos que tengan como tema base, investigaciones de los CCP. Una vez que se define la base de datos se le aplica una serie de criterios que identifiquen los artículos científicos (revistas de alto impacto en la comunidad académica) cuyo contenido establece los diferentes materiales empleados en esta tecnología. Al tener definidos los artículos, se extrae de ellos la información más relevante con respecto al desarrollo de las investigaciones que han realizado los autores, plasmando en este trabajo dichos avances y el estado actual de los CCP en el mundo.

Dentro de los resultados obtenidos se identifica una tendencia creciente en el desarrollo de esta tecnología y se destaca el uso de acero y aluminio en la construcción de estructuras de los CCP. También se evidencia la aplicación de tubos receptores transparentes que permiten la entrada de rayos solares directos al fluido de transferencia de calor (FTC) y abren las puertas a una nueva gama de CCP. Uno de los aspectos más destacados en la investigación es la implementación de nano-fluidos que es el principal tema abordado dentro de los artículos encontrados sobre los diferentes materiales usados en los CCP.

Palabras clave: colectores cilíndricos parabólicos; energía solar térmica; vigilancia tecnológica

Abstract

In the following document the results of a basic research about Parabolic Trough Collectors (PTC) for being the most developed technology of solar concentration are shown. For the development of this investigation a systematic information research was made in the database Institute for Scientific Information Web of science (ISI WOS), aiming to identify the material that have been studied and applied in the PTC.

In the development of this technologic surveillance a research equation used to filter the obtaining of documents that have as base topic, investigation of the PTCs is elaborated. Once the database is defined, a serial of criteria is applied to identify

the scientific articles (high impact magazines in the academic community) which content establishes the different material used in this technology. Having the articles defined, the most relevant information regarded to the development of the investigation that authors have made is extracted from them, setting in this work the mentioned advances and the current condition of PTCs in the world.

Within the obtained results a growing trend is identified in this technology development and the use of steel and aluminum stands out in the construction of PCCs structures. An implementation of transparent receptor tubes that allow the entrance of sun rays to the heat transference fluid (HTF) is also put in evidence and opens the doors to a new PTC gamma. One of the most distinguish aspect in the investigation, is the implementation of Nano fluids which is the main topic approached within the found articles about different materials used in PTC.

Keywords: *parabolic trough collectors; solar thermal energy; technological surveillance*



1990

DUCHATECH: UNA SOLUCIÓN AL DESPERDICIO DE AGUA EN LAS DUCHAS DE BOGOTÁ

Laura Daniela Pinzón Bustamante, Cindy Natalia Peñaranda Palacios, Daniel Antonio Gomez Madroñero, Cristian Camilo Tachack Gil, Silvia Fernanda Aldana Castellanos
Universidad EAN
Bogotá, Colombia

Resumen

Los seres humanos con frecuencia no suelen pensar en la cantidad de agua que utilizan en sus actividades de higiene personal. El desperdicio de agua en las duchas de Bogotá se debe principalmente a la falta de conciencia de los ciudadanos por cuidarla y valorarla. Poco a poco el agua se está agotando en el mundo, razón por la cual, este trabajo tiene como objetivo plantear y desarrollar la idea de cómo un dispositivo automatizado llamado “Duchatech” puede ayudar a disminuir el uso indiscriminado e inconsciente del agua en las duchas de la capital colombiana.

El proyecto de Duchatech inició a comienzos del mes de febrero del año 2017, en la asignatura de Fundamentos de Ingeniería de la Universidad EAN, y se continúa desarrollando hasta el día de hoy. Nuestro propósito es crear un dispositivo adaptado al tiempo que se debe permanecer en la ducha (ocho minutos), transcurrido este intervalo, el agua automáticamente deja de caer, y así se disminuye de manera significativa el desperdicio de agua en las duchas de los baños.

Se espera que el dispositivo Duchatech ayude a reducir aproximadamente entre un 10 % y un 15 % del agua que se emplea al tomar una ducha regular. Asimismo, otro alcance que tiene el proyecto es la concientización que se va realizar en la ciudad de Bogotá sobre el desabastecimiento de agua que está viviendo el mundo y las consecuencias que ha traído a la humanidad y a la naturaleza, dado que este es un recurso no renovable.

Palabras clave: agua; desperdicio; duchas; conciencia; Bogotá D.C.; Duchatech

Abstract

Human beings often do not usually think about the amount of water that is used in their personal hygiene activities. The waste of water in the showers of Bogotá is mainly due to the lack of conscience of the citizens to take care of it and to value it. Little by little the water is depleting in the world, the reason why this work aims to pose and develop the idea of how an automated device called “Duchatech” can help to decrease the indiscriminate and unconscious use of water in showers of the Colombian capital.

Duchatech project started at the beginning of February 2017, in the subject of Fundamentals of Engineering of the University EAN, and it continues developing until today. Our purpose is to create a device adapted to the time people have to stay in the shower (eight minutes), after this interval, the water automatically stops falling, and significantly reduces the waste of water in the showers of the bathrooms.

Duchatech device is expected to help reduce approximately 10% to 15% of the water used when taking a regular shower. Also, another scope of the project is the campaigns that will be made in the city of Bogotá about the water shortage that the world is experiencing and the consequences it has brought to humanity and to nature since this is a non-resource renewable.

Keywords: water; showers; waste; consciousness; Bogotá D.C.; Duchatech



CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA Y FÍSICO MECÁNICA DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE LA CANTERA ACOPIOS EN SOPÓ CUNDINAMARCA PARA SU USO EN PAVIMENTOS

Jonathan Andrés Vera Castro, Andrés Mateo Suárez Piñeros
Universidad Santo Tomás
Bogotá, Colombia

Resumen

Debido al mal estado e ineficiencia que presentan las capas que componen la estructura del pavimento, en la ciudad de Bogotá, existe la necesidad de estudiar las propiedades de los agregados que constituyen el mismo, con el fin de lograr una adecuada elección y disposición del material pertinente.

Por lo cual se busca determinar los factores característicos de este material, bajo condiciones normales, para el casco urbano de Bogotá.

El presente trabajo detalla la caracterización físico-mecánica y mineralógica efectuada a cuatro muestras de agregado denominadas “grava de una pulgada de Carmen de Carupa”, “grava de tres cuartos de pulgada de Carmen de Carupa”, “arena de peña” y “arena de río”.

Los ensayos de laboratorio para la caracterización se ejecutan en la universidad Santo Tomás y atienden a procesos conjuntos de los campos de ingeniería civil y petrología. Permitiendo correlación la composición mineralógica con el desempeño mecánico que presenta el material y estableciendo un uso adecuado para el pavimento según el material estudiado.

Los ensayos corresponden a resistencia de los materiales para la caracterización físico-mecánica, correspondientes a máquina de los ángeles, micro deval, y desgaste. Para la caracterización petrográfica de los materiales se cuenta con la caracterización macro y microscópica, en la que por medio de herramientas facilitadas por la universidad es preciso detallar los minerales que están en los agregados, después se establece su incidencia positiva o negativa para su utilización en pavimentos.

Palabras clave: agregados; caracterización; petrografía; pavimentos; mineralógica

Abstract

The poor state and inefficiency of the layers that make up the soil structure, in the Bogota city, there is a need to study the properties of the aggregates that constitute the same, in order to achieve an adequate choice and disposal of the material relevant.

Therefore, it is sought to determine the characteristic factors of this material, under normal conditions, for the urban center of Bogota.

The present work details the physical-mechanical and mineralogical characterization of four aggregate samples called “one-inch gravel of Carmen de Carupa”, “three-quarters of an inch gravel of Carmen de Carupa”, “sand of peña” and “sand river”.

The laboratory tests for the characterization are executed in the university Santo Tomás and attend to joint processes of the fields of civil engineering and petrology. Allowing correlation the mineralogical composition with the mechanical performance that presents the material and establishing an adequate use for the pavement according to the material studied.

The labs correspond to resistance of the materials for the physical-mechanical characterization, corresponding to angels machine, micro deval, and wear. For the petrographic characterization of the materials there is a macro and microscopic characterization, in which, through tools provided by the university, it is necessary to detail the minerals that are in the aggregates, after which it establishes its positive or negative incidence for its use in Floors.

Keywords: *aggregates; characterization; petrography; pavements; mineralogical*



¿QUÉ HAY DETRÁS DE LA SELECCIÓN ABREVIADA DE SERVICIOS DE SALUD EN EL VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA?

Sergio A. García, Juan Camilo Patiño, Jorge Potes, Héctor Rosero
Pontificia Universidad Javeriana
Cali, Colombia

Resumen

En este artículo se presentan los resultados de una investigación que analiza los procesos de Contratación Pública en Colombia, particularmente los relacionados con la modalidad de selección abreviada de servicios de salud, la cual se encuentra estipulada en la Ley 100 de 1993. También se presentan algunos hallazgos relevantes encontrados en el Departamento del Valle del Cauca. Este tipo de inconsistencias conllevan a que en ocasiones no se ejecuten los proyectos, lo que repercute en el desarrollo de las comunidades. Se incluyen también algunas recomendaciones para contrarrestar los problemas generados.

Palabras clave: proyectos públicos; inversión; principios; abreviada

Abstract

This paper shows the result of a research regarding Public Procurement processes in Colombia, particularly those related to the modality of short selection of health services, which stipulated is in Law 100 of 1993. In addition, the works reveal some relevant findings in processes in the Department of Valle del Cauca. This type of inconsistency affects the development of communities. Also in this work are included recommendations to solve inconvenient.

Keywords: public project; investment; principles; abbreviated

DESARROLLO DE UN DISPOSITIVO MÉDICO QUE ESTANDARICE LA PRESIÓN GENERADA EN LA PERCUSIÓN TORÁCICA Y CARACTERICE LA ONDA SONORA RESULTANTE DEL EXAMEN

Julián José Niño Merchán, Pedro Felipe Pinilla Merchán, Alejandro Arboleda Carvajal
 Universidad Autónoma de Bucaramanga
 Bucaramanga, Colombia

Resumen

El examen de valoración médica, es un procedimiento de rutina, en el cual por medio de múltiples exámenes (en su mayoría manuales) simples se determina la salud general de un paciente, pero por la misma naturaleza de estos procedimientos se producen errores que afectan la salud del paciente. Siguiendo lo anterior se identificó la necesidad de brindar un método objetivo de percusión torácica dentro del examen físico clínico. El alcance de este proyecto se enmarca en el diseño y construcción de un dispositivo médico de percusión torácica que sea usado dentro del examen físico realizado por el personal médico a fin de reconocer la existencia o no de alteraciones físicas o signos que estén relacionados con los síntomas que refiere el paciente. Esta primera fase del proyecto valorará las variaciones de la sonoridad producida (timpanismo, matidez, etc.) y determinará así el estado normal o anormal de las estructuras anatómicas subyacentes. Cualquier ser humano a lo largo de su vida necesita la realización de exámenes físicos médicos, con este dispositivo se pretende beneficiar a la población en general, permitiendo mediante un método objetivo y medible identificar los signos de enfermedad o normalidad presentes en el organismo, sin ser necesario la experiencia o el entreno del personal médico para aplicar la percusión torácica. Como resultados esperados se pretende generar un dispositivo médico de percusión torácica, el cual nos permita hacer una caracterización de las ondas sonoras provenientes de este proceso. A futuro se plantea integrar una base de datos al dispositivo, de tal forma que este pueda formular un diagnóstico previo sobre el estado de salud del paciente, basado en los resultados de la percusión torácica del mismo.

Palabras clave: percusión torácica; examen físico; ondas sonoras; dispositivo medico

Abstract

The examination of medical appraisal, is a routine procedure, in which by means of multiple tests (mostly manual) simple determines a patient's general health, but by the very nature of these procedures occur errors that affect the health of the patient. Following this, the need of giving an objective thoracic percussion method within the clinical examination was identified. The scope of this project is part of the design and construction of a medical device of chest percussion is used within physical examination made by the medical staff to acknowledge the existence of physical alterations or signs that are related to the symptoms referred to the patient. This first phase of the project will assess (bloating, dullness, etc.) produced loudness variations and thus determine the normal or abnormal state of the underlying anatomical structures. Any human being throughout his life needs the realization of physical exams, this device is intended to benefit the people in general, allowing through an objective and measurable method to identify the signs of disease or normally present in the body, without experience or training of medical personnel be necessary to apply the chest percussion. As expected results is intended to generate a medical device of chest percussion, which will allow us to make a characterization of the sound waves from this process. In the future, it is proposed to integrate a database to the device, so that it can formulate a diagnosis on the patient's health state, based on it's thoracic percussion results

Keywords: thoracic percussion; physical exam; medical instrument



DISEÑO DE UN KIT DE ELECTRÓNICA PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE DE ESTA DISCIPLINA EN NIÑOS DE COMUNIDADES VULNERABLES DE LA CIUDAD DE CALI

Paola Andrea Bonilla Moreno, Deybar Andrés Mora Segura, Sara Sofía Torres Galindo, Leonardo Saavedra Munar
Universidad Autónoma de Occidente
Cali, Colombia

Resumen

En este trabajo se presenta el proceso de diseño de un kit de electrónica orientado a la enseñanza de esta disciplina a niños de comunidades vulnerables de Santiago de Cali. La metodología utilizada fue Design Thinking, y actualmente se encuentra en desarrollo la etapa de prototipado, el paso a seguir es hacer pruebas con usuarios (niños) de dicha comunidad.

El trabajo se enfocó en los niños de la comuna 20 de Santiago de Cali, es decir, en Brisas de Mayo Siloé, esto debido a que la Universidad Autónoma de Occidente ha apoyado el desarrollo de un Maker Lab en la Biblioteca Centro Cultural Comuna 20 de Santiago de Cali, facilitando el proceso de investigación social y apoyando el trabajo a través del Semillero Maker Tech UAO de la Universidad.

Los resultados alcanzados hasta el momento están enmarcados en las cuatro primeras etapas de la aplicación de la metodología Design Thinking (Empatizar, Definir, Idear y Prototipar), con esto se logró definir las necesidades de los usuarios, los requerimientos de diseño, el concepto de diseño, alternativas de solución basadas en el concepto que llegaron a hacer convergencia en una única idea de diseño y finalmente un modelo físico funcional (no formal) de la alternativa ideada. Los usuarios o población beneficiada de manera directa con el proyecto, son aquellos que asisten al Maker Lab de la Biblioteca Centro Cultural Comuna 20 de Brisas de Mayo Siloé – Cali (niños entre 7 y 13 años de edad) y lo que se pretende al finalizarlo es entregar un kit de electrónica con toda la documentación necesaria para replicar el mismo en los Maker Labs. A largo plazo, este proyecto se vislumbra con un impacto mayor que trascienda a diferentes sectores sociales en condición de vulnerabilidad a nivel regional, esto se logrará con el apoyo de los Maker Labs que se han configurado y se siguen configurando.

Palabras clave: diseño; electrónica; comunidades vulnerables

Abstract

This paper presents the design process of an electronic kit to teaching this discipline to children from vulnerable communities in Santiago de Cali. The methodology applied was Design Thinking up to the prototyping stage, which is currently under development; the next step is to test with users (children) of this community.

The work focused on the children of the commune 20 of Santiago de Cali, that is to say, in Brisas de Mayo Siloé, this due to the fact the Universidad Autónoma de Occidente has driven the development of a Maker Lab in the Library Centro Cultural Commune 20 of Santiago de Cali, facilitating the process of social research and supporting the work through the Semillero Maker Tech UAO of the University.

The results achieved so far are framed in the first four stages of the application of the Design Thinking methodology, with this it was possible to define the needs of the users, the design requirements, the concept of Design, solution alternatives based on the concept and finally a functional (non-formal) physical model of the devised alternative. The users or people

directly benefited by the project are those who attend the Maker Lab of the Library Cultural Center Commune 20 of Brisas de Mayo Siloé - Cali (children between 7 and 13 years of age) and what is intended to finalize it is to deliver an electronic kit with all the necessary documentation to replicate it in the Maker Labs. In the long term, this project is expected to make a greater impact that transcends different social sectors in a vulnerable situation at the regional level, this will be achieved with the support of Maker Labs that have been configured and are still configured.

Keywords: *design; electronics; vulnerable communities*



2221

LEGGO SAVER

Juan Camilo Pérez Peña, Jorge Andrés Torrijos Garzón, Juan Sebastián Alonso Gómez, Ingrid Dayana Romero Melgarejo
Universidad de los Andes
Bogotá, Colombia

Resumen

Leggo Saver es un producto innovador, diseñado con el fin de facilitarle a las personas el ahorro de agua, haciendo de esto una tarea sencilla y eficiente. Es un aporte al medio ambiente y a la economía de cada uno de los hogares que se atreven a vivir la experiencia ofrecida por el mismo.

Se trata de un bloque que se ubica sobre la superficie de la ducha, permitiendo a los usuarios pararse sobre éste mientras toman un baño, el agua utilizada para tal fin, es almacenada por Leggo Saver en cantidades notables que podrán ser aprovechadas posteriormente en tareas cotidianas como el drenaje del sanitario, entre otras.

Palabras clave: agua; ahorro; ecología

Abstract

Leggo Saber is an innovative product. designed with one goal, help people save water in a simple and efficient way. Our product helps the environment and your pocket.

Leggo Saber is a block you can put in your shower permanetly or at the time you shower to help you collect the water you use. Our product collects large amounts of water wich you can be re used in diferent chores in your house.

Our mission is making things easier for you and our world, Leggo Saber is part of the solution, it needs you.

Keywords: *water: environment; re use; pocket*

SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA BASADA EN LA EVIDENCIA PARA ATENDER EL RIESGO BIOLÓGICO EN CLUBES NOCTURNOS

Juan David. Riaño P., Edward David. Parra, Julio César Muñoz C.
Fundación Universitaria Horizonte
Bogotá, Colombia

Resumen

A lo largo de la historia en las sociedades el ejercicio de la prostitución ha estado presente y se ha convertido en un sector de desarrollo para cierto tipo de población, que ve en esta labor un medio para subsistir. Sin embargo no ha tenido mayor protección ni evolución en el aspecto de la prevención de factores de riesgo, los cuales han sido preponderantes y han deteriorado las condiciones de salud de las personas que se desempeñan en este lugar, sin embargo y a pesar de la evolución de los controles y factores de riesgo en Colombia apenas empezamos a ahondar en la gestión de los factores presentes en este tipo de labores, considerando que prepondera la necesidad de proteger al ser humano ante las condiciones nocivas del peligro que se presenta.

Este proyecto pretende desarrollar un sistema de vigilancia epidemiológica estructurado enfáticamente a la identificación de enfermedades causadas por agentes patógenos exclusivamente para clubes nocturnos de Bogotá.

Palabras clave: riesgo; biológico; trabajo sexual; salud; prevención

Abstract

At length of society history's the prostitution has been present and has development sector certain type of population, who're see in this work a means to survive. Nevertheless had better protection and evolution in the aspects on prevention of risk factors, which have been preponderant and they have deteriorated the health of the groups who work in this works, however and despite the evolution of the controls and risk factors in Colombia we have only begun to deepen the management of the factors present in this type of work, considering that it prevails the need to protect the human being from the harmful conditions of the danger presented. This project aims to develop an epidemiological surveillance system strongly structured to identify diseases caused by pathogens exclusively for nightclubs in Bogotá.

Keywords: risk; biological; sexual work's; health; prevention



OBTENCIÓN DE UNA RESINA A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS, PARA MITIGAR SU IMPACTO AMBIENTAL EN ZONAS TROPICALES

Gloria Marcela Orduz Puerto, María Camila Palacios Bautista, Julieth Daniela Suárez Angarita
Universidad Militar Nueva Granada
Cajicá, Cundinamarca

Resumen

Con este proyecto se pretende obtener una resina a partir de residuos orgánicos, como lo es el corozo (residuo de la palma africana), con el fin de mitigar un poco el impacto ambiental que provoca el exceso de esta materia orgánica, en las diferentes zonas tropicales de Colombia donde cultivan la palma africana o palma de cera, la cual no es aprovechada y se convierte en desecho orgánico. Este proyecto da pie a un gran avance para lo que es la ingeniería ambiental, porque brinda una posible solución al problema de los residuos y en general a mejorar el medio ambiente, de este modo se podría lograr un cambio radical en el mundo con el aprovechamiento de residuos orgánicos. Al realizar una consecuente investigación sobre la palma africana o palma de corozo, se conocieron sus propiedades físicas y químicas, lo cual permitió establecer un procedimiento para extraer la resina de una forma casera, manteniendo una baja temperatura.

Palabras clave: resina orgánica; residuos; impacto ambiental

Abstract

This project aims to obtain a resin from organic waste, such as the corozo (residue of the African palm), in order to mitigate a little the environmental impact caused by the excess of this organized matter, in the different zones Tropical regions of Colombia where they grow the African palm or wax palm, which is not used and becomes organic waste. This project gives rise to a breakthrough for environmental engineering, because it offers a possible solution to the problem of waste and in general to improve the environment, in this way it could achieve a radical change in the world with the use of organic waste. When conducting a consequent research on the African palm or corozo palm, its physical and chemical properties were known, which allowed to establish a procedure to extract the resin in craft techniques, maintaining a low temperature.

Keywords: organic resin; waste; environmental impact

SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE LA ACCIDENTALIDAD DE LOS TRABAJADORES DEL SECTOR MINERO (SICATSEM)

William Schnaider Torres Bermón, Jesús David Pabón Ortega, Gerson Stick Barrera Delgado, Claudia Natali Gamboa Ojeda
 Universidad Francisco De Paula Santander
 Cúcuta, Colombia

Resumen

El presente proyecto viene desarrollándose en el aula de clase de los cursos de Análisis y Diseño de Sistemas e Ingeniería de Software del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander-Cúcuta. El Sistema de Información para el Control de la Accidentalidad de los Trabajadores del Sector Minero (SICATSEM) en la región de Norte de Santander, está diseñado principalmente para empleados del área de seguridad industrial (usuarios finales) brindándoles el debido apoyo en los procesos de gestión del talento humano. La atención y prevención de accidentes mineros se hace necesario en la generación de una minería con responsabilidad social, ambiental y productiva, por tal razón, las empresas administradoras de minas deben llevar un registro detallado sobre cada uno de estos eventos ocurridos. SICATSEM proporciona una adecuada administración de esta información. En cuanto a los accidentes de trabajo, brinda un mejor control y detalle de la información, ya que especifica y se enfoca en aspectos propios del sector minero, evitando generalidades, ambigüedades y la existencia de datos innecesarios. Además, proporciona a las empresas del sector minero datos numéricos y representaciones gráficas plasmados en reportes estadísticos, los cuales facilitan y mejoran la toma de decisiones.

Palabras clave: sector minero; software; sistema de información

Abstract

The present project is developed in the classroom of the courses of Analysis and Design of Systems and Software Engineering of the Program of Systems Engineering of the Universidad Francisco de Paula Santander-Cúcuta. The Information System for the Control of Accidents of Workers in the Mining Sector (SICATSEM, For its acronym in Spanish) in the region of Norte de Santander, is mainly intended for employees in the area of industrial safety Human talent. Care and prevention of mining accidents are make necessary in the generation of a mining with social, environmental and productive responsibility, for that reason, the administrative companies of mines are carried out a detailed record on each one of these events happened. SICATSEM provides an adequate administration of this information. In terms of work accidents, it provides better control and detail of the information, which specifies and focuses on the mining sector, avoiding generalities, ambiguities and the existence of unnecessary data. In addition, it provides to companies in the mining sector, numerical data and graphical representations embodied in statistical reports, facilitates them and improves decision-making.

Keywords: mining sector; software; information system



IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO CON ASISTENTE VIRTUAL PARA EL CONTROL DE PRESIÓN DE UN PROCESO DE RECIRCULACIÓN DE LÍQUIDO

Nataly Silvana Benavides López, Bryan José Torres Pijal
Universidad Técnica del Norte
Ibarra, Ecuador

Resumen

El presente trabajo tiene la finalidad de diseñar e implementar un sistema de control automático para regular la presión de un proceso de recirculación de líquido, mediante el uso de un asistente virtual, que permita recibir, almacenar e informar mediante comandos de voz, el estado de un proceso industrial en tiempo real, de tal manera que incremente la eficiencia del mismo.

Para ello se realiza una búsqueda y selección de información para el manejo de Asistente Virtual Av Jarvis- Plc Micrologix 1100, así como de un variador de Velocidad. A continuación, se realiza el diseño y modificación del módulo didáctico de control de presión de un sistema de recirculación de líquidos, que previamente fue implementado como tesis de grado por otro estudiante. Luego se procede a diseñar la lógica de control del módulo didáctico, así como el diseño e implementación del Sistema Scada para el control y monitoreo del módulo didáctico. Además, se realiza la adaptación del asistente virtual de control AV Jarvis (Código abierto) a un proceso de control de presión en tiempo real y finalmente se realizan las pruebas de funcionamiento del sistema en el módulo descrito.

Palabras clave: control automático; asistente virtual; implementar

Abstract

The present work has the purpose of designing and implementing an automatic control system to regulate the pressure of a liquid recirculation process, through the use of a virtual assistant, which allows to receive, store and inform by voice commands the state of an industrial process in real time, in such a way as to increase its efficiency.

For this, a search and selection of information is performed for the management of Virtual Assistant Av Jarvis-Plc Micrologix 1100, as well as of a Speed variator. Next, the design and modification of the didactic module of pressure control- liquid recirculation system that previously was implemented like thesis of degree by other student. Then we proceed to design the control logic of the didactic module, as well as the design and implementation of the Scada System for the control and monitoring of the didactic module. In addition, the Jarvis AV control virtual assistant (open source) is adapted to a real-time pressure control process and finally the system performance tests are performed in the described module.

Keywords: automatic control; virtual assistant; implement

CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA Y VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASAS ENTRE LA VEREDA DE PUENTE QUEMAO Y EL CORREGIMIENTO DE SAN FRANCISCO DE ASÍS, EN EL COPEY, CESAR

Danyela Rocio Gámez Estrada, Belmer Adrián Pertuz Méndez, Juan Fernando Daza Carrascal, Luis Carlos Tapia Vela, Elías Ernesto Rojas Martínez
Fundación Universitaria Del Área Andina
Valledupar, Colombia

Resumen

La presente investigación se realizó en el área que corresponde a la vereda de Puente Quemao y el corregimiento de San Francisco de Asís, pertenecientes al municipio de El Copey en el departamento del Cesar. El estudio se compone de una serie de fases en las que se realizaron varias actividades preparatorias para la recopilación, análisis e interpretación de la información; además, fue de vital importancia la identificación de la vulnerabilidad presente en el lugar con respecto a movimientos en masas.

Teniendo en cuenta lo anterior, fue factible la identificación de los perfiles de meteorización, el reconocimiento macroscópico de las litologías y la interpretación del tipo de movimiento en masa, para poder plantear posibles soluciones al riesgo inminente, el cual puede proporcionar una alternativa para la prevención de desastres. Además, este estudio es de vital importancia para el conocimiento de la geología regional y la participación investigativa.

Palabras clave: movimientos en masas; vulnerabilidad; riesgos; prevención

Abstract

The present investigation was carried out in the area that corresponds to the path of Puente Quemao and the corregimiento of San Francisco de Asís, belonging to the municipality of El Copey in the department of Cesar. The study consists of a series of phases in which several preparatory activities were carried out for the collection, analysis and interpretation of information; In addition, it was vitally important to identify the vulnerability present in the place with respect to mass movements.

Taking into account the above, it was feasible to identify weathering profiles, macroscopic recognition of lithologies and the interpretation of the type of mass movement, so as to be able to plumb possible solutions to the imminent risk, which may provide an alternative for prevention of disasters. In addition, this study is of vital importance for knowledge of regional geology and investigative participation.

Keywords: mass movements; vulnerability; risks; prevention



SISTEMA DE CAPTURA DE MOVIMIENTO PARA LA INTERACCIÓN CON ENTORNOS VIRTUALES ADAPTADOS A ESPACIOS FÍSICOS

Juan David Orejuela Bolaños, José Manuel Carvajal Ramírez, Jhorck's Anthony Cortés Eslava
Universidad Autónoma de Occidente
Cali, Colombia

Resumen

A pesar de los grandes avances de la Realidad Virtual (RV) existen todavía cuestionamientos sobre cómo hacer que las experiencias virtuales aprovechen el espacio físico finito en el que se implementan en relación con las realidades que despliegan ante el usuario. Tomando como referencia lo anterior y con el propósito de brindar un mayor grado de inmersión, se desarrolla un sistema de captura de movimiento llamado Mimo que permite hacer Room-Scaling para RV, reconociendo la posición del usuario dentro de un espacio físico y trasladándola a un entorno virtual adaptado a las dimensiones de la habitación, para evitar que el usuario tenga accidentes por incoherencias entre el espacio físico y el virtual.

A diferencia de otras soluciones ya existentes, el sistema desarrollado en este proyecto es escalable, pues cuenta con la posibilidad de expandir el espacio cubierto añadiendo más equipos; independiente del sistema para visualizar el entorno 3D, ya que se puede utilizar una CPU con Head Mounted Display o solamente smartphones; inmersivo, dado que el usuario podrá interactuar en el espacio virtual con controles que tienen un diseño físico adaptado a la experiencia; y accesible, debido a que usa tecnologías Open Source que disminuyen los costos de fabricación del sistema.

Palabras clave: Room-Scaling VR; Head Mounted Display; MoCap

Abstract

Despite the great advances in Virtual Reality (VR), there are still questions about how to take advantage of the finite physical space in which virtual experiences are implemented in relation to the realities that deploy to the user. With the purpose of providing a greater level of immersion, we developed a motion capture system called Mimo that allows Room Scaling for VR. This system recognizes the position of the user within a physical space and then use this data to transfer it to a virtual environment adapted to the dimensions of the room. This system prevents the user from having accidents due to inconsistencies between physical and virtual space.

Unlike other existing solutions, Mimo is scalable, because it has the possibility of expanding the covered space by adding more equipment to visualize the 3D environment, because it can use a CPU with a Head Mounted Display or only smartphones; Immersive, because the user can interact in the virtual space with controls that have a physical design adapted to the experience; And accessible, because it uses Open Source technologies lowering the manufacture costs of the system.

Keywords: Room-Scaling VR; Head Mounted Display; MoCap

ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO INSTITUCIONAL AMBIENTAL EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY PERIODO 2016 A PARTIR DE LA INFORMACIÓN DEL OBSERVATORIO CIUDADANO

Jairo Andrés Guerrero Mayorga, Janny Alexandra Barrios Martínez, Juliana Ávila Rodríguez
 Universidad de La Salle
 Bogotá, Colombia

Resumen

Los Observatorios Ciudadanos son espacios autónomos de participación ciudadana que ejercen control social en la gestión del gobierno local partiendo de estándares internacionales reguladores de esta. La ISO 18091 es uno de los estándares, la cual se considera como una herramienta que permite entender el gobierno local y la gestión de sus proyectos, junto a la dirección de las actividades gubernamentales para satisfacer las necesidades de la ciudadanía, con el fin de garantizar coherencia y acceso a las políticas públicas a través de iniciativas de gobernanza de gran alcance e impacto. Teniendo como punto de partida el análisis del desempeño institucional en el ámbito ambiental de la localidad octava de la ciudad de Bogotá D.C. y fundamentando en la información suministrada por el observatorio ciudadano en el periodo 2016, se dará paso a la selección y clasificación de evidencias, determinando su relevancia ambiental, a la valoración de la gestión institucional de las entidades encargadas de mediar con el desempeño institucional ambiental como la Secretaria Distrital de Medio Ambiente (SDA), la Unidad Administrativa Especial de servicios públicos (UAESP) y la Alcaldía Local de Kennedy, y finalmente a la formulación de lineamientos técnicos de la política pública de participación ciudadana.

Palabras clave: participación ciudadana; Kennedy; ambiente

Abstract

The Citizen Observatories are autonomous spaces of citizen participation that exert social control in the management of the local government starting from international standards regulating this one. ISO 18091 is one of the standards, which is considered as a tool to understand the local government and the management of its projects, along with the direction of government activities to meet the needs of citizens, to ensure Coherence and access to public policies through far-reaching and impactful governance initiatives. Taking as a starting point the analysis of the institutional performance in the environmental area of the octave locality of the city of Bogota D.C. And based on the information provided by the citizen observatory in the period 2016, will be given to the selection and classification of evidence, determining its environmental relevance, to the assessment of the institutional management of entities responsible for mediating with environmental institutional performance as The secretraria de medio ambiente (SDA), the Unidad Administrativa Especial de servicios públicos (UAESP) and the alcaldia local de Kennedy, and finally to the formulation of technical guidelines for the public policy of citizen participation.

Keywords: citizen participation; Kennedy; environment



METODOLOGÍAS ACTIVAS EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LA LÚDICA EN LAS AULAS UNIVERSITARIAS

Gustavo Velandia Romero
Universidad ECCI
Bogotá Colombia

Resumen

Los evidentes cambios en el pensamiento y el comportamiento de la humanidad, reflejados, en parte, en sus desarrollos tecnológicos, tendencias de consumo, formas de organización de las comunidades, formas de gobierno, etc.; dan muestra de que cada vez se espera obtener más resultados teniendo una menor inversión, esto es optimización de los recursos.

Los modelos educativos no evolucionan a la misma velocidad en que se desarrollan avances en diversas áreas tecnológicas. Esta situación permite proponer cambios en el proceso de enseñanza, principalmente en las aulas de educación superior.

Los modelos vigentes son aquellos en los cuales los alumnos están frente al tablero y el docente explica un tema con apuntes en el acrílico al tiempo que trata de captar la atención de los alumnos, es por esto que la propuesta de esta investigación apunta a tomar la didáctica como principal herramienta.

Clases totalmente interactivas donde el alumno es un actor más del proceso, donde adopta un rol y en la práctica desarrolla el tema de la clase. Son escenarios en los cuales el alumno muestra un mayor interés y responde en mayor medida a un proceso que desde niños venimos aplicando, “el aprendizaje a través del juego”.

Palabras clave: modelo educativo; proceso de enseñanza; didáctica

Abstract

The evident changes in the thought and behavior of humanity, reflected in part in its technological developments, consumption trends, forms of organization of communities, forms of government, etc.; Show that it is increasingly expected to obtain more results by having a lower investment, that is, resource optimization.

The educational models do not evolve at the same speed in which advances are made in several technological areas. This situation allows to propose changes in the teaching process, mainly in the classrooms of higher education.

The current models are those in which the students are in front of the board and the teacher explains a subject with notes in the acrylic while trying to capture the attention of the students, this is why the proposal of this research aims to take the Teaching as the main tool.

Totally interactive classes where the student is an actor in the process, where he adopts a role and in practice develops the theme of the class. They are scenarios in which the student shows greater interest and responds to a greater extent to a process that since the children we have been applying, “learning through play.”

Keywords: educational model; teaching process; didactics

IMPLEMENTACIÓN DE TIC COMO COMPLEMENTO PARA LAS PRÁCTICAS EN LA ASIGNATURA DE CORROSIÓN

Luisa Fernanda Maldonado Zaldúa, Myriam Lizeth Niño Joya, Diego Alberto Medina Grateron, Johan Steve Estévez Torres, Sergio Ismael Blanco Vásquez
 Universidad Industrial de Santander
 Bucaramanga, Colombia

Resumen

A nivel nacional el Ministerio de Educación está apostando en la implementación de herramientas tecnológicas que mejoren el desarrollo de la educación en nuestro país mediante ayudas didácticas que optimicen el proceso de enseñanza-aprendizaje haciéndolo más activo y fácil de entender, motivando a los estudiantes a vivir un aprendizaje eficaz. Ahora, a nivel de educación superior la Universidad Industrial de Santander cuenta con el Semillero “Síntesis y evaluación de recubrimientos protectores contra la corrosión” perteneciente al Grupo de Investigación en Corrosión (GIC) donde se está coordinando la adaptación a los nuevos retos de enseñanza en corrosión a nivel teórico-práctico para estudiantes de Ingeniería Metalúrgica. En cuanto al laboratorio se diseñaron 7 prácticas nuevas que permitan a los estudiantes enfrentarse a la cotidianidad de un ingeniero en el mundo real, tales como: ensayos electroquímicos y de campos normalizados, y evaluación de recubrimientos. Además, se está desarrollando la implementación de herramientas TIC para guiar a los estudiantes con: el uso de equipos (tutoriales de los montajes experimentales y el manejo del software), herramientas informativas que permita ver la importancia de los materiales y las técnicas usadas en cada práctica, asimismo implementar un sistema de evaluación en línea.

Palabras clave: corrosión; prácticas; TIC; educación; enseñanza-aprendizaje

Abstract

At national level the Ministry of Education is encouraging the implementation of technological tools with the aim of improving the education in our country, through different teaching strategies that optimize Teaching-learning process. It will support the teaching process by making it more active and easy to understand, and students will be more motivated to learn and get effective learning. The Industrial University of Santander has a hotbed of research called “Synthesis and Evaluation of Coating Protectors against Corrosion” that belong to the Corrosion research group (GIC). The research group is organizing the implementation of new teaching challenges in corrosion subject at the theoretical-practical level for students of Metallurgical Engineering. In regards to the Laboratory, seven new practices were designed that allow students to simulate and face the daily life of an engineer, such as electrochemical and standard field tests and evaluation of coatings. In addition, the group is developing and implementing ICT tools with the aim to guide students in the use of equipment (tutorials of experimental tests and software management), information tools that allow to understand the importance of materials and techniques used in each practice, and the Implementation of an online evaluation system.

Keywords: corrosion; practice; ICT; education; teaching-learning



SMART TRAFFIC

Darío Andrés Peña Quintero, Michel Chilito Sandoval, William Díaz Sepúlveda, Jhon Haide Cano Beltrán
Institución Universitaria Antonio José Camacho
Cali, Colombia

Resumen

El término ciudades inteligentes ha empezado a cobrar sentido en el mundo actual, cada vez que por medio de la tecnología se dan soluciones a problemáticas sensibles, en este caso, solución que aporta a la movilidad. Las grandes ciudades presentan altos índices de congestión vehicular en horas pico, y cada vez más, las ciudades implementan soluciones que se orientan a dar solución a la problemática de manera transitoria, siempre al ensayo y error.

El sistema que se propone en este artículo, permite a través de una o varias cámaras, analizar mediante imágenes el flujo vehicular de una intersección, de este modo, asignar los tiempos necesarios en cada semáforo dependiendo del análisis que haga el software del flujo vehicular en cada uno de las vías de la intersección.

Palabras clave: aplicaciones móviles; ingeniería; sociedad

Abstract

The term smart cities has begun to make sense in today's world, every time through technology solutions are given to sensitive issues, in this case, a solution that brings mobility. The big cities have high rates of traffic congestion during peak hours, and increasingly, cities implement solutions that are oriented to solving the problem in a transient way, always to trial and error.

The system proposed in this article allows, through one or several cameras, to analyze by means of images the vehicular flow of an intersection, in this way, to allocate the necessary times in each semaphore depending on the analysis that the software of the vehicular flow does in Each of the intersection routes.

Keywords: mobile apps; engineering; society

IMPLEMENTACIÓN DE TIC EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA CORROSIÓN

Myriam Lizeth Niño Joya, Luisa Fernanda Maldonado Zaldúa, Diego Alberto Medina Grateron, Johan Steve Estévez Torres, Sergio Ismael Blanco Vásquez
Universidad Industrial de Santander
Bucaramanga, Colombia

Resumen

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) se han convertido en un tema fundamental en el área de educación, llevando al desarrollo de diversas investigaciones sobre la viabilidad de la adaptación y apropiación de TIC en nuestro país. La Universidad Industrial de Santander ha estado implementando la aplicación de TIC en distintas facultades y se han convertido en una herramienta de gran utilidad. Actualmente la universidad cuenta con el Semillero “Síntesis y evaluación de recubrimientos protectores contra la corrosión” perteneciente al Grupo de Investigación en Corrosión (GIC), en el cual se están tratando distintas estrategias para optimizar la enseñanza aprendizaje de la materia teórico-práctica Corrosión. En consecuencia, se está gestionando implementar herramientas TIC para la presentación de mecanismos mediante gif, videos y flujogramas entre otros, donde se pueda acceder a los contenidos de la materia que permitan a los estudiantes de ingeniería metalúrgica el dominio de fundamentos cinéticos, termodinámicos y electroquímicos necesarios para entender los procesos corrosivos y la estabilidad de los materiales. Este proyecto se encuentra en desarrollo y será implementado y retroalimentado en el segundo semestre de 2017, con el fin de formar estudiantes con alto conocimiento en el área de corrosión, gracias a la aplicación de TIC.

Palabras clave: TIC; enseñanza-aprendizaje; corrosión; e-Learning

Abstract

The information and communication technologies have become an essential subject in the education field, which have led to develop different researches about the viability of adaptation and acquisition of the ICT in our country, Colombia. The Industrial University of Santander has been implementing the application of ICT in different faculties and it has become a very useful tool to improve of the education. Currently the university has a hotbed of research called “Synthesis and Evaluation of Coating Protectors Against Corrosion” that belong to the Corrosion Research Group (GIC) , in which different strategies to enhance the education of the corrosion subject are being studied. As a result the implementation of ICT tools is been managed to introduce mechanics such as gif, videos, flowcharts, among others, where the students of Metallurgical Engineering can access to the content of the subject and learning programs that will allow the student to improve their knowledge about kinetic, thermodynamics and electrochemistry fundamentals. These topics are necessary to understand corrosive processes and stability of materials. This project is under development phase and will be implemented and fed back in the second semester of 2017, with the aim to educate students with high level of knowledge in the corrosion field with the help of ICTs.

Keywords: ICT; teaching-learning; corrosion; e-Learning



DISEÑO DE UN PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS (PTO) MODELO PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLA EN LA CANTERA EL CIELO - JURISDICCIÓN DEL CORREGIMIENTO DE VALENCIA DE JESÚS

Jhoan Alberto Navarro Torres, Washington Rozo Moscoso, Luisa Fernanda León Díaz, Julián Eduardo Rozo Guzmán
Fundación Universitaria del Área Andina
Valledupar, Colombia

Resumen

En el siguiente trabajo se presentan los principales resultados obtenidos en el desarrollo de un PTO (Programa de Trabajo y Obras) piloto como apoyo a la minería artesanal (explotación de arcilla y producción de ladrillos) y de hecho en el municipio de Valledupar – caso mina El Cielo en jurisdicción del corregimiento de Valencia de Jesús, gracias al trabajo mancomunado de la academia (semillero de investigación universitarios) y la mano de obra de las empresas. De esta manera este proyecto se presenta como una iniciativa que posee trascendencia y continuidad debido a sus características, debido a que en estas empresas pequeñas y cooperativas de trabajo comunitario, la mano de obra es meramente artesanal y los procesos de extracción no van de acuerdo a los avances tecnológicos en el área de la minería; en definitiva el fin de este proyecto conllevó al aumento de las reservas y la utilización de nuevas tecnologías para la extracción de arcilla en los próximos cinco años la cantera el Cielo, además de que se presenta como una iniciativa a las cuales las mineras aledañas y con las mismas características se podrían apoyar.

Palabras clave: minería artesanal; tecnologías mineras; cantera; arcilla

Abstract

In the following work presents the main results obtained in the development of a pilot PTO (Work and Works Program) as support to the artisanal mining (clay exploitation and brick production) in the municipality of Valledupar - case Mina El Cielo in jurisdiction of the village of Valencia de Jesús, thanks to the joint work of the academy (university research nursery) and the workforce of the companies. In this way, this project is presented as an initiative that has transcendence and continuity due to its characteristics, because in these small enterprises and cooperatives of community work, the workforce is merely handmade and the extraction processes don't go according to technological advances in the area of mining. The end of this project led to the increase of reserves and the use of new technologies for the extraction of clay in the next five years in El Cielo Quarry, as well as being presented as an initiative to which the nearby mining and the same features could be supported.

Keywords: artisanal mining; mining technologies; quarry; clay

CARACTERIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LA CAFETERÍA Y BANCO DE ALIMENTOS ESCUELA TECNOLÓGICA INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL

Luis Eduardo Rojas Avellaneda, Alba Daniela Mojica Ballesteros, Édgar Junco Smith, Harold Rodríguez Higuavita, Diana Marcela Valencia, Esteban Cardona Pinzón
Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central
Bogotá, Colombia

Resumen

Este proyecto de investigación presenta una propuesta para el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, por medio de la revisión bibliográfica para analizar el estado del arte sobre aprovechamiento de residuos orgánicos, la formación en gestión integral de residuos sólidos a los integrantes del semillero RESOLG con el fin de avanzar de manera conjunta en el desarrollo del proyecto, una caracterización de los residuos sólidos orgánicos del banco de alimentos y cafetería, para conocer las características físicas y químicas de estos, la puesta en marcha de un sistema piloto de aprovechamiento de residuos orgánicos con el fin de evaluar la eficiencia, la cantidad y calidad de los residuos, con el fin de obtener la capacidad para un sistema futuro de aprovechamiento.

Palabras clave: aprovechamiento; residuos sólidos orgánicos; compostaje

Abstract

This research project presents a proposal for the use of organic solid waste in the Technological School Central Technical Institute, by means of the bibliographical revision to analyze the state of the art on the use of organic waste, By means of the bibliographical revision to analyze the state of the art on the use of organic waste, the training in integral management of solid waste to the members of the RESOLG seed in order to advance jointly in the development of the project, a characterization of organic solid waste from the food bank and cafeteria, to know the physical and chemical characteristics of these, the implementation of a pilot system for the use of organic waste in order to evaluate the efficiency, the quantity and quality of the waste, in order to obtain the capacity for a future system of use.

Keywords: exploitation; organic solid waste; composting



SISTEMAS COMPUTACIONALES DE APRENDIZAJE PROFUNDO APLICADO A LA TELEDETECCIÓN DE MINERALES METÁLICOS EN EL NORTE DEL CESAR: ETAPA DE EXPLORACIÓN MINERA

Alexander David Fuenmayor Mejía, Angie Melissa Jiménez Yépez
Fundación Universitaria del Área Andina
Valledupar, Colombia

Resumen

Para realizar la minería, es necesario el desarrollo de múltiples etapas dentro de las cuales destaca la exploración minera, que tiene como finalidad determinar la existencia, cantidad y características uno o más minerales de interés; En dicha etapa se pueden implementar diferentes métodos y técnicas para determinar las características del yacimiento, una de estas corresponde a las técnicas de Teledetección, las cuales consisten en la caracterización de la superficie terrestre mediante sensores remotos, con el fin de encontrar manifestaciones minerales mediante el uso de imágenes multispectrales. Es así como, en el norte del departamento del Cesar se tienen algunos indicios de la presencia de minerales metálicos, por lo cual se plantea en esta investigación la posibilidad y necesidad de Desarrollar un modelo para la exploración de minerales metálicos en el norte del Cesar, mediante el uso de teledetección apoyada en sistemas computacionales de aprendizaje profundo (*Deep Learning*), con la finalidad de realizar la detección de minerales de una manera innovadora, de menor impacto ambiental, y además de ser muy precisa y eficiente, mediante la implementación de sistemas computacionales de aprendizaje profundo, los cuales son un amplio conjunto de métodos para el aprendizaje autónomo basados en abstraer grandes representaciones de datos.

Palabras clave: teledetección; exploración minera; aprendizaje profundo, minerales metálicos

Abstract

To carry out the mining, it is necessary to develop multiple stages, among which the mining exploration, whose purpose is to determine the existence, quantity and characteristics of one or more minerals of interest; In this stage different methods and techniques can be implemented to determine the characteristics of the reservoir, one of these corresponds to the techniques of Remote sensing, which consists in the characterization of the terrestrial surface by means of remote sensors, in order to find mineral manifestations through the Use of multispectral images. Thus, in the north of the department of Cesar have some evidence of the presence of metallic minerals, which is why in this research the possibility and need to develop a model for the exploration of metallic minerals in the north of the Cesar, Through the use of remote sensing supported in deep learning computer systems, with the purpose of performing the detection of minerals in an innovative way, of less environmental impact, and in addition to being very precise and efficient, through the implementation of systems Which are a broad set of methods for autonomous learning based on abstracting large representations of data.

Keywords: remote sensing; mining exploitation; deep learning, metal minerals

EDUCACIÓN ENERGÉTICA: PROPUESTA TRANSVERSAL EN EL CURRÍCULUM DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Diana Castañeda Vargas, Edwin Forero García
Universidad Santo Tomás
Bogotá, Colombia

Resumen

Uno de los mayores retos de la humanidad es lograr un uso del recurso energético de forma limpia y eficiente. Para lograr este propósito no solo se debe esperar a que los gobiernos, la industria y los desarrollos científicos-tecnológicos resuelvan la problemática. Cada uno de nosotros debemos tomar consciencia de que todas nuestras actividades terminan en un impacto positivo o negativo para el planeta. En este contexto la educación es uno de los actores con mayor responsabilidad en el cambio que se requiere a nivel energético.

En la actualidad la educación se enfrenta al desafío de encontrar la ruta y las mediaciones para apropiar aprendizajes conscientes en los estudiantes en general, sin embargo, en este trabajo enfocaremos la educación energética en el currículo y su injerencia en aprendientes de Ingeniería Electrónica en el foco o vórtice de apropiación en la temática de uso racional y eficiente de recursos energéticos, y todas las relaciones complejas que se vinculan a este aprendizaje transversal en la malla curricular apoyados en la visión de CDIO (Concebir, Diseñar, Implementar y Operar).

Palabras clave: educación energética; CDIO; electrónica; currículo

Abstract

One of the greatest challenges of mankind is to achieve a clean and efficient use of energy resources. To achieve this, not only must governments, industry and scientific-technological developments be expected to solve the problem. Each of us must be aware that all our activities end up having a positive or negative impact on the planet. In this context education is one of the actors with greater responsibility in the change that is required at the energy level.

At present, education faces the challenge of finding the route and mediations to appropriate conscious learning in general students, however, in this work we will focus on energy education in the curriculum and its relationship in electronic engineering learners in the focus or appropriation vortex in the theme of rational and efficient use of energy resources, and all the complex relationships that are linked to this transversal learning in the curriculum mesh supported in the vision of CDIO (Conceive, Design, Implement and Operate).

Keywords: energetic education; CDIO; electronic; curriculum



THINK ING: UNA CHISPA DE INGENIO EN LA SOCIEDAD

Santiago Alonso Moreno Rodríguez, Pablo Felipe Hernández López, Valery Juliana Neira Rivera
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, Colombia

Resumen

La Pontificia Universidad Javeriana Bogotá se ha caracterizado por formar ingenieros íntegros y con un alto carácter social. En el presente documento se evidencia el resultado de los procesos de acción social impulsados por la facultad de ingeniería, su programa de proyección social y la participación de tres estudiantes de la carrera de Ingeniería Electrónica. En enero del presente año los estudiantes involucrados comenzaron el diseño de tres Sub Proyectos dirigidos a comunidades con alguna problemática social o que requieran de algún aporte para el mejoramiento en su calidad de vida. Los tres Sub Proyectos se enfocaron en diferentes necesidades haciendo uso de la metodología CDIO. El primero es el acompañamiento y desarrollo de proyectos tecnológicos en los últimos grados de secundaria para incentivar el estudio universitario de ingeniería. El segundo es el refuerzo de habilidades en las áreas de tecnología, física, matemática y sistemas empleando proyectos de innovación sostenible con la metodología CDIO en la fundación Salvemos a Cristian. Y el tercero tiene como objetivo acercar a los estudiantes de grados inferiores de secundaria a los conceptos de ingeniería por medio de talleres que involucran el ámbito astronómico.

Estos proyectos fueron la base para el desarrollo y trabajo del eje principal de “*Think Ing*” que busca darle continuación al diseño de un plan de acción presentado en el EIEI el año anterior titulado “Implementación de Aspectos Técnicos Ingenieriles en el Desarrollo Emprendedor y Social Dirigido a Re - Insertados de las FARC-EP” en el cual los tres estudiantes por medio de vínculos con la mesa del Alto Comisionado y la Sub Comisión Técnica para la Paz trabajan en realizar nexos entre la academia y los reinsertados con el fin de brindar un apoyo técnico y emprendedor utilizando la metodología CDIO. Los 4 proyectos nombrados anteriormente siguen ejecutándose y buscan involucrar estudiantes de más ingenierías.

Palabras clave: proyección social; CDIO; problemática social

Abstract

In this document is summarized the result of three social projection programs developed and promoted by engineering students from the Pontificia Universidad Javeriana. In January of 2017 the authors were involved in the design and implementation of three projects aimed to help vulnerable communities that require support to improve their life quality or need solutions for daily life problems. Each project was focused and oriented to a different community; although, all of them make use of the CDIO methodology. The first project is the assessment and development of technological projects in high school to encourage the pursue of an undergraduate degree. The second project promotes the reinforcement of skills related to technology, physics, mathematics and computer science developing innovation sustainable projects with the CDIO methodology inside the Salvemos a Cristian non lucrative foundation. Finally, the third project aims to teach kids the basic concepts of astronomy using simple teaching guides based on the CDIO Methodology.

These projects were used to build the main axis of “Think Eng”, a proposal that follows the action plan presented last year in the EIEI entitled “Implementation of Technical Aspects Engineering in Entrepreneurial and Social Development Directed to Re-Inserts of the FARC-EP “. In that work, three students in constant dialogue with the High Commissioner and the Sub-Technical Commission for Peace worked in making links between academia and the ex-FARC members in order to provide a technical and entrepreneurial support using the CDIO methodology. This work shows the first steps towards the social development of three communities using the CDIO approach to problem solving and teaching in engineering.

Keywords: social projection; CDIO; social issues

MODELO FÍSICO CON PANELES FOTOVOLTAICOS EN ATENCIÓN INMEDIATA E INSTRUCCIÓN MILITAR

José Luis Sarmiento Escalante, Kevin David Quintero Álvarez, Sebastián González Moreno,
Jhon Mario García Mejía, Lina María Ariza Ramírez
Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova
Bogotá, Colombia

Juan Devia
I.M.P Ingeniería montajes y proyectos S.A.S.
Bogotá, Colombia

Resumen

Al interior de las instalaciones militares se realizan labores de entrenamiento e instrucción. No obstante, estas se practican en condiciones que no están a la vanguardia tecnológica que demanda un ejército moderno. Por lo tanto, en este trabajo se propone una alternativa de modernización para las zonas de instrucción del Ejército Nacional de Colombia. De esta manera, el trabajo se enfoca en el estudio y análisis del impacto ambiental y económico que genera el uso de energías alternativas en los campos de instrucción, en este caso los paneles fotovoltaicos. El desarrollo de la metodología involucra la selección de celdas portátiles, el diseño de las nuevas bahías de instrucción y la elaboración del estudio de factibilidad para la implementación de este sistema, tanto al interior de la ESMIC como en cualquier unidad militar colombiana. Los resultados permitieron obtener una metodología que permite desarrollar un plan de implementación de energía solar alternativa en unidades de entrenamiento e instrucción militar en el Ejército Nacional de Colombia.

Palabras clave: energías alternativas; instrucción; impacto ambiental

Abstract

Inside the military installations are carried out the work of training and instruction. However, these are practices that are not in the technological vanguard that require a modern army. Therefore, this paper proposes an alternative of modernization for the training zones of the Colombian National Army. In this way, the work focuses on the study and analysis of the environmental and economic impact generated by the use of alternative energies in the fields of instruction, in this case photovoltaic panels. The development of the methodology for the selection of portable cells, the design of the new training bays and the preparation of the feasibility study for the implementation of this system, both within the ESMIC and in any Colombian military unit. The results allowed to obtain a methodology that allows to develop a plan of implementation of alternative solar energy in units of training and military instruction in the National Army of Colombia.

Keywords: alternative energies; instruction; environmental impact



SANDBOX-UFPS: PLATAFORMA DE USO ACADÉMICO PARA LA FORMACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS-UFPS

Víctor Emmanuel Urbina Alarcón
Universidad Francisco de Paula Santander
Cúcuta, Colombia

Resumen

El presente trabajo evidencia un conjunto de actividades de investigación, ingeniería aplicada, y extensión desarrolladas alrededor de Sandbox-UFPS, plataforma de uso académico del programa ingeniería de sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander-Cúcuta que permite el despliegue de aplicaciones web empleando servidores de aplicación, lenguajes de programación, bases de datos racionales y no racionales, trabajo colaborativo, soportado en un servidor local con respaldo en la nube, la cual tiene como objetivo ser para los estudiantes (500 usuarios potenciales c/u con un máximo de 10 proyectos) una herramienta de aprendizaje y simulación de las experiencias de un entorno de la vida real como futuros ingenieros de sistemas. Para garantizar un alto rendimiento de Sandbox-UFPS se lanzó la 2da versión tomando las problemáticas de la versión anterior, las exigencias mercado y los avances tecnológicos, un macroproyecto que contó con tres proyectos de grado (4 estudiantes). En primer lugar, se realizó una fase de diagnóstico donde se analizó el estado actual de Sandbox-UFPS en relación a la integridad, disponibilidad, servicios ofrecidos y tecnología; posteriormente se estudiaron los proveedores de computación en la nube existentes en el sector académico y empresarial con el fin de plantear un modelo de nube híbrida. Se implementó una biblioteca de componentes software reutilizables con el fin de catalogar, organizar y permitir la reutilización del software desarrollado en el programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS. Se diseñó e implementó nuevo front end que ofrece una excelente experiencia de usuario a los estudiantes y docentes. Además de crear un grupo de estudio Cloud (15 estudiantes) dentro del semillero de investigación en linux y software libre, y grupo de investigación gidis, desarrollando artículos y ponencias a nivel nacional e internacional, con políticas de gestión y administrador de calidad. Siendo un referente para otras universidades, empresas y proveedores de infraestructura.

Palabras clave: Sandbox-UFPS; plataforma académica; nube híbrida; biblioteca componentes

Abstract

The present work evidences a set of research, applied engineering and extension activities developed around Sandbox-UFPS, academic platform of the systems engineering program of the University of Francisco de Paula Santander-Cúcuta that allows the deployment of web applications using servers Application, programming languages, rational and non-rational databases, collaborative work, supported on a local server with cloud support, which aims to be for students (500 potential users with a maximum of 10 Projects) a tool for learning and simulating the experiences of a real-life environment as future systems engineers. To guarantee a high performance of Sandbox-UFPS, the 2nd version was launched, taking into account the problems of the previous version, market demands and technological advances, a macroproject that had three degree projects (4 students). In the first place, a diagnostic phase was carried out where the current state of Sandbox-UFPS was analyzed in relation to the integrity, availability, services offered and technology; We subsequently studied cloud computing vendors in the academic and business sectors to come up with a hybrid cloud model. A library of reusable software components was implemented in order to catalog, organize and allow the reuse of the software developed in the System Engineering program of the UFPS. We designed and implemented a new front end that offers an excellent user experience to students and teachers. In addition to creating a Cloud study group (15 students) in the research field in linux and free software, and research group gidis, developing articles and papers at national and international level, with management policies and quality manager. Being a reference for other universities, companies and infrastructure providers.

Keywords: Sandbox-UFPS; academic platform; hybrid cloud 3; component's library

PROYECTO LYRO: LIGHT ON THE ROAD

Johan Asdrúbal Parrado Herrera, Jorge Humberto Piedrahita, Rafael Antonio Sarmiento Salazar, Camilo Antonio Suárez Bolaños
 Universidad Nacional de Colombia
 Bogotá, Colombia

Resumen

El proyecto Light on the Road nace al observar las graves consecuencias de la accidentalidad en el tránsito en las principales ciudades colombianas, dichas consecuencias son las lesiones, muertes y congestión vial. Esto principalmente en los casos que involucran ciclistas y motociclistas a causa de la falta de visibilidad de ellos ante conductores de otros vehículos. Analizando este problema se proponen una serie de alternativas basadas en algún tipo de indumentaria que aumente dicha visibilidad, evaluado las alternativas que dan solución a la problemática, se diseñará y construirá un equipo innovador de protección personal con iluminación que responda adecuadamente a la disminución de la accidentalidad.

El dispositivo desarrollado será una chaqueta la cual incluye dispositivos electrónicos que permiten una conexión con el vehículo para proyectar frenos y direccionales con una serie de luces ubicadas estratégicamente en la prenda, aumentando el área iluminada generada por el conductor, se espera diseñar toda una gama de prendas y dispositivos de seguridad con el mismo principio y a largo plazo se realizarán propuestas a las entidades correspondientes para reglamentar el uso de dispositivos que aumenten la visibilidad de ciclistas y motociclistas.

Palabras clave: chaqueta; inteligente; inalámbrica

Abstract

Project Light on the Road was born when observing the serious consequences of the accident in the transit in the main Colombian cities, these consequences are the injuries, deaths and congestion road. This is mainly in cases involving cyclists and motorcyclists, because of the lack of visibility of them before drivers of other vehicles. Analyzing this problem propose a series of alternatives based on some type of clothing that increases this visibility, evaluated the alternatives that give solution to the problem, It will design and build an innovative equipment of personal protection with illumination that respond adequately to the decrease of Accidentality.

The device developed will be a jacket which includes electronic devices that allow a connection with the vehicle to project brakes and directional with a series of lights located strategically in the garment, increasing the illuminated area generated by the driver, it is expected to design a whole range of Garments and safety devices with the same principle and long term will make proposals to the corresponding entities to regulate the use of devices that increase the visibility of cyclists and motorcyclists.

Keywords: jacket; intelligent; Wireless



CAPACITACIONES PARA COMUNIDADES VULNERABLES VICTIMAS DEL CONFLICTO ARMADO Y OTRAS SITUACIONES DE DESIGUALDAD SOCIAL

Ricardo Noguera Vargas, Silvia Fernanda Castro Andrade, Cristian Esteban Cortés Parra, Andrés Felipe Caro Díaz, Carol Estefanía Gonzales Cortés, Gloria Stefany Rubiano Vega, Jaime Enrique Vargas Morón
Fundación Universitaria Konrad Lorenz
Bogotá, Colombia

Resumen

El proyecto consiste en la realización de capacitaciones virtuales de materias como matemáticas, habilidades comunicativas, tecnología e informática y cultura ciudadana, con el fin de incentivar el crecimiento cultural y promover el emprendimiento en comunidades vulnerables por temas relacionados con la desigualdad social, el conflicto armado y los cultivos ilícitos.

Estas capacitaciones se realizarán en colaboración con el área de formación virtual de la Fundación Universitaria Konrad Lorenz, por medio del uso de las aulas virtuales, generando un usuario y una clave por cada estudiante y que sea este el medio para poder realizar las evaluaciones, talleres, y tareas propias de cada asignatura. Es importante mencionar, que antes de dar inicio a cada ciclo de capacitaciones, se realizará una visita de campo a la comunidad afectada para realizar un diagnóstico social y de esta manera entender sus problemática y necesidades más apremiantes.

La finalidad principal del proyecto es disminuir la brecha existente entre la educación rural y urbana que hoy día existe en nuestro país, aportando de esta manera al proceso de paz y al mejoramiento de la calidad de vida de estas comunidades.

Palabras clave: capacitaciones; desigualdad; educación

Abstract

The Project consist of virtual trainings of subjects such as mathematics, communicative skills, technology and informatics and civil culture, in order to stimulate cultural growth and promote entrepreneurship in vulnerable communities on issues related to social inequality, armed conflict and illicit crops.

These trainings will be carried out in collaboration with the virtual training area of the Konrad Lorenz University Foundation, through the use of virtual classrooms, generating a user and a key for each student and that is the means to be able to carry out evaluations, workshops, and tasks of each subject. It is important to mention, that before starting each cycle of training, a field visit will be made to the affected community to carry out a social diagnosis and in this way to understand their problems and most pressing needs.

Members of this project are active students of the international IISE network conforming to chapter # 705. The main purpose of the project is to reduce the gap between rural and urban education that currently exists in our country, thus contributing to the peace process and the improvement of the quality of life of these communities.

Keywords: trainings; inequality; education

DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS PARA EXPERIMENTACIÓN MECATRÓNICA: BANCO DE PRUEBA PARA MAQUINAS ELÉCTRICAS DE BAJA POTENCIA

Eliana Carolina Ríos Serna, Henry William Peñuela Meneses, María Elena Leyes Sánchez
 Universidad Tecnológica de Pereira
 Pereira, Colombia

Resumen

Para el estudio de la Ingeniería Mecatrónica, se hace necesario fortalecer una de las líneas de fundamentación como es interactuar con distintos modelos de máquinas eléctricas (motores asíncronos trifásicos), estos motores presentan averías, que necesitan reparación, por tal razón, es necesario su intervención en un taller de bobinado, en este, se encuentra que los métodos utilizados para verificar la restauración son ambiguos o empíricos y no se ofrece un soporte que garantice su adecuada operación.

Debido a estas reparaciones de dudosa calidad, las empresas optan por adquirir nuevos equipos y chatarrizarlos, generando una ideología de obsolescencia programada. Existe la ausencia de métodos para certificar la reparación de un motor eléctrico asíncrono a pesar de su gran utilización en el mercado de la pequeña, mediana y gran industria. En el semillero de investigación MECABOTICA, se crea la necesidad de ir un poco más allá, y de paso aprender de su funcionamiento, al diseñar y construir un banco de pruebas automatizado para medición y análisis eléctricos en motores asíncronos de baja potencia.

Conociendo la demanda en la industria de este tipo de máquinas, se deben establecer límites en los parámetros a medir, implementar un algoritmo, adaptación de la adquisición de datos, diseño de una tarjeta de atenuación de las señales. Todo lo anterior, con el fin de brindar fidelidad al momento de la medición y seguir las normas existentes que se adecuen a los métodos o procedimientos establecidos.

Las pruebas determinaron una operación óptima con motores asíncronos de baja potencia (menores de 5HP o 3700W), tensiones de fase 120V y corrientes máximas de 20 A. Se modela una programación para el análisis, procesamiento y generación de reportes de forma semiautomática usando el software Labview. Adicionalmente, se crea una tarjeta de atenuación que sirve como puente para tomar los datos de corriente, tensión y pulsos de velocidad, para entregarlos a una tarjeta de adquisición para que dicha información entregada se pueda comprender y ser visibles desde la aplicación.

Palabras clave: maquinas eléctricas; asíncronos; mecatrónica

Abstract

For the study of Mechatronics Engineering, it is necessary to strengthen one of the lines of foundation as it is to interact with different models of electric machines (three-phase asynchronous motors), these motors present faults, that need repair, for that reason, their intervention is necessary In a winding workshop, in this, it is found that the methods used to verify the restoration are ambiguous or empirical and a support is not offered to guarantee its proper operation.

Due to these dubious quality repairs, the companies choose to acquire new equipment and scrap it, generating an ideology of programmed obsolescence. There is an absence of methods to certify the repair of an asynchronous electric motor despite its great use in the market of small, medium and large industry. In the MECABOTICA research nursery, the need to go

a little further, and to learn how it works, when designing and building an automated test bench for electrical measurement and analysis in low power asynchronous motors, is created.

Knowing the demand in the industry of this type of machines, it is necessary to establish limits in the parameters to be measured, to implement an algorithm, adaptation of the acquisition of data, design of a card of attenuation of the signals. All of the above, in order to provide fidelity to the moment of measurement and follow existing standards that are in accordance with established methods or procedures.

The tests determined optimal operation with low-power asynchronous motors (less than 5HP or 3700W), phase voltages 120V and maximum currents of 20 A. A programming is modeled for the analysis, processing and generation of reports in a semi-automatic way using the software Labview. Additionally, an attenuation card is created that serves as a bridge to take data of current, voltage and speed pulses, to be delivered to an acquisition card so that the information delivered can be understood and visible from the application.

Keywords: *electric machines; asynchronous; mechatronics*

MODELO DIDÁCTICO DE TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN PARA EL ESTUDIO DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS CON ÉNFASIS MECATRÓNICO

Hugo Nelson Chaverra Ospina, Henry William Peñuela Meneses, María Elena Leyes Sánchez
 Universidad Tecnológica de Pereira
 Pereira, Colombia

Resumen

En la línea de investigación de diseño de máquinas mecatrónicas del semillero MECABOTICA, adscrito al programa de Ingeniería Mecatrónica, se desea contar con los elementos suficientes para brindar a sus estudiantes las herramientas para el conocimiento de las distintas máquinas eléctricas que se encuentran en el sector industrial, y entender desde el concepto de ingeniería, su funcionamiento para determinar su utilización y también considerar su mantenimiento.

Se decide entonces, incursionar en un área de experticia distinta al quehacer mecatrónico, pero que garantice a los estudiantes el complemento académico suficiente para enfrentarse a la vida laboral o mejorar su campo de trabajo a nivel industrial.

Aprovechando la relación que tiene los estudiantes con el sector productivo regional, y más exactamente con industrias de fabricación de transformadores, se decide realizar un proyecto en el cual, se pueda crear el diseño y construcción de un transformador de distribución, de 5KVA con fines académicos, con todos sus accesorios pero con variantes tan innovadoras como utilizar material como aluminio en sus devanados, realizar pruebas, y corroborar los resultados al contrastarlo con uno convencional y poder ofrecer un criterio amplio desde la parte técnica, acerca del comportamiento del dispositivo.

También realizar de una forma didáctica, guías que conduzcan al estudiante, hacia el conocimiento del dispositivo y esclarecimientos de conceptos y teoría mediante su comprobación de manera experimental. Todo este proceso, se realiza enmarcado en la normatividad internacional existente (NTC 836 y 837), así como criterios de manejo de simulación en distintos softwares CAD, para garantizar su comportamiento antes de proceder a la construcción.

Palabras clave: transformador; máquinas eléctricas; mecatrónico; distribución

Abstract

In the line of research on the design of mechatronics machines in the MECABOTICA seedbed, attached to the Mechatronics Engineering program, it is desired to have enough elements to provide its students with the tools for the knowledge of the different electrical machines found in the industrial sector. And understand from the concept of engineering, its operation to determine its use and also consider its maintenance.

It is then decided to enter an area of expertise other than mechatronics, but to guarantee students the academic complement sufficient to face the working life or improve their field of work at the industrial level.

Taking advantage of the relationship that students have with the regional productive sector, and more accurately with manufacturing industries of transformers, it is decided to carry out a project in which the design and construction of a distribution transformer can be created, of 5KVA for academic purposes, with all its accessories but with variants as innovative as using material such as aluminum in its windings, perform tests, and corroborate the results when

contrasted with a conventional one and be able to offer a wide criterion from the technical part, about the behavior of the device.

Also to do in a didactic way, guides that lead to the student, towards the knowledge of the device and clarifications of concepts and theory by means of its experimental verification. All this process is done within the framework of existing international regulations (NTC 836 and 837), as well as simulation management criteria in different CAD software, to guarantee their behavior before proceeding to construction.

Keywords: *transformer; electric machines; mechatronics; distribution*

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO PARA VERIFICAR LOS PARÁMETROS TÉCNICOS DE PANELES FOTOVOLTAICOS

Angélica María López Jaramillo, Claudia Liliana Montoya Vargas, María Camila Cardona,
José Fernando Valencia Murillo, Édgar Antonio Giraldo Orozco
Universidad San Buenaventura
Cali, Colombia

Resumen

Ante la creciente demanda a nivel nacional de instalaciones de paneles fotovoltaicos como fuentes de energía alternativa, es necesario disponer de equipos que permitan verificar que dichos paneles cumplen los parámetros técnicos requeridos por las normas técnicas colombianas (NTC). En el presente proyecto se diseñó e implementó un sistema prototipo, siguiendo las recomendaciones de las NTC para determinar las características eléctricas y térmicas de un módulo fotovoltaico (NTC 2883), así como la evaluación de su eficiencia (NTC 4405). Para ello se construyó una “cámara solar” que contiene una fuente de luz artificial, el panel fotovoltaico y un sistema para variar la inclinación del panel. Esta cámara solar es controlada por un sistema electrónico embebido, el cual ajusta los niveles de iluminación, la corriente de carga y el ángulo de inclinación del panel fotovoltaico, al tiempo que registra los niveles de voltaje, corriente y temperatura en el panel. Todo el proceso de verificación de los parámetros del panel es controlado y visualizado desde una interfaz gráfica implementada en LabView. Como resultado, se logró implementar un equipo prototipo que permitió obtener curvas de voltaje – corriente en los paneles fotovoltaicos, en función de la “irradiación solar” incidente sobre la superficie del panel, así como mediciones de eficiencia, corriente de corto circuito, voltaje en circuito abierto, entre otras. Es de aclarar que actualmente no existe un equipo de este tipo a nivel productivo en el Sur-occidente colombiano.

Palabras clave: panel fotovoltaico; características eléctricas; sistema electrónico embebido

Abstract

The increasing demand of the installations of photovoltaic panel as alternative energy sources, is requiring to have equipment to verify that these panels comply with the technical parameters specified by the Colombian Technical Standards (NTC). In this work, a prototype system was designed and implemented, following the recommendations of the NTC, to determine the electrical and thermal characteristics of a photovoltaic module (NTC 2883), as well as the evaluation of its efficiency (NTC 4405). A “solar chamber” containing an artificial light source, the photovoltaic panel and a system for varying the inclination of the panel was constructed. This solar chamber is controlled by an embedded electronic system, which adjusts the lighting levels, load current and tilt angle of the photovoltaic panel, while recording voltage, current and temperature levels on the panel. The whole process of checking the panel parameters is controlled and visualized in a graphical interface implemented in LabView. As a result, it was possible to implement a prototype device that allows to obtain voltage - current curves for the photovoltaic panels, as a function of the “solar irradiance” incident on the panel surface, as well as measurements of efficiency, short circuit current, open circuit, among others. It must be mentioned that there is currently no such equipment at the productive level in the Colombian South-West.

Keywords: photovoltaic panel; electrical characteristics; embedded electronic system



ESTUDIO DEL MÉTODO DE OBTENCIÓN DE MADERA ÓPTICAMENTE TRANSPARENTE

Iván Javier Soledad Pinilla, Alexis Emir Llorente Martínez
Universidad Industrial de Santander
Bucaramanga, Colombia

Resumen

El mayor consumo de energía en el mundo se utiliza en la iluminación y acondicionamiento de interiores. El objetivo del presente trabajo es estudiar el proceso de obtener madera ópticamente transparente para que sea una alternativa del vidrio en la industria de la construcción. La madera transparente puede tener las siguientes ventajas con respecto al vidrio: iluminación de interiores, resistencia al impacto y aislante térmico de edificaciones. Además, con un buen desempeño estructural, su funcionalidad estará también enfocada a sus ventajas decorativas. En este estudio se utilizó como materia prima madera de balso (*Ochroma pyramidale*). El proceso consistió en tres pasos: 1. Proceso de deslignificación (con soluciones de NaOH y Na_2SO_3); 2. Blanqueo químico (con solución de H_2O_2) y finalmente 3. Infiltración de un polímero cuyo índice de refracción coincide con el índice de la pared celular, dando como resultado madera ópticamente transparente. Se evaluó el efecto que tiene el tiempo de duración de los procesos de deslignificación y blanqueo y la temperatura a la que se realizan, además del efecto que ocasiona sobre la madera deslignificada y blanqueada la infiltración de resina epóxica a través de ciclos de vacío. Se espera que la madera conserve su estructura tridimensional y mejore sus propiedades mecánicas. La morfología superficial de la madera antes y después de la infiltración polimérica se estudió mediante microscopía electrónica de barrido. Las mediciones FTIR se realizaron para estudiar la química de la madera y la espectroscopia UV-Vis para cuantificar las propiedades ópticas de las muestras cuando estas fueron sometidas a distintas concentraciones de H_2O_2 en el proceso de blanqueo. La madera transparente obtenida mediante el proceso descrito anteriormente es un candidato potencial para materiales de construcción transmisores de luz y ventanas transparentes de celdas solares.

Palabras clave: deslignificación; blanqueo químico; infiltración

Abstract

*The highest energy consumption in the world is used in lighting and modification of interior design. The goal of this project is to study the process of obtaining optically transparent wood in order to offer an alternative of glass in the construction industry. Transparent wood can have the following advantages over glass: interior lighting, resistance to impact and thermal insulation. In addition to its good structural performance, the transparent wood will have decorative advantages. In this study, balso wood (*Ochroma pyramidale*) was used as primary material. The process consisted of three stages: 1. Delignification process with NaOH and Na_2SO_3 solutions; 2. Chemical bleaching (with H_2O_2 solution), and finally 3. An infiltration process with a polymer which its refraction index coincides with the refraction index of wood cellular wall, resulting in optically transparent wood. The effects of the time period of the delignification and bleaching processes, temperature as well as the infiltration through vacuum cycles of epoxy resin on delignified and bleached wood were studied. It is expected that wood would retain its three-dimensional structure and improve its mechanical properties. The surface morphology of the wood before and after polymeric infiltration was studied through scanning electron microscopy. FTIR measurements were performed to study wood chemistry and UV-Vis spectroscopy to quantify the optical properties of the samples when they were subjected to different concentrations of H_2O_2 during the bleaching process. Transparent wood obtained by the process described above is a potential candidate as a transparent construction material in windows and transparent solar panels.*

Keywords: deslignification; chemical bleaching; infiltration

DISEÑO DE UN PROTOCOLO DE MONITOREO EN POZOS DE LA RED LOCAL, PARA UNA GESTIÓN SUSTENTABLE DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN COLOMBIA

Nicolás Cairasco Parra, María Alejandra Caicedo Londoño
 Universidad de La Salle
 Bogotá, Colombia

Resumen

En Colombia, la gestión del recurso hídrico subterráneo tiene ciertos problemas, tal como lo es el conjunto de falencias en torno al monitoreo éste. El objeto principal de este proyecto es diseñar y presentar una propuesta de un protocolo de monitoreo de pozos de extracción de agua, el cual fomente la explotación sustentable de este recurso. En este sentido, se ha trabajado en 3 fases: a) conocer los lineamientos institucionales para el monitoreo y recopilación de información relacionada en cuanto a hidrogeología colombiana, b) selección de variables y parámetros a tener en cuenta en un pozo de explotación para evaluar dicha actividad en la estructura, c) diseño del protocolo junto a su metodología, verificación de la propuesta con un caso práctico local y modelación de un pozo utilizando el software MODFLOW. Finalmente, utilizando los datos del pozo PZ 11-0052, ubicado en el sistema acuífero SAM 4.6, se evidenció la aplicabilidad de este protocolo, para así, con el respectivo análisis manifestar la existencia de posibles situaciones de aumento de explotación del recursos o variabilidad de la eficiencia de la estructura como tal, lo cual da pie a dar correctivos desde la ingeniería en dicha práctica.

Palabras clave: agua; monitoreo; pozo

Abstract

In Colombia, the management of the underground water resource has certain problems, such as the set of shortcomings surrounding the monitoring. The main objective of this project is to design and present a protocol proposal for the monitoring of water extraction wells, which will encourage the sustainable exploitation of this resource. In this sense, it has worked in three phases: a) to know the institutional guidelines for the monitoring and compilation of related information regarding Colombian hydrogeology, b) selection of variables and parameters to be taken into account in a water exploitation well to evaluate this activity in the structure, c) protocol design along with its methodology, verification of the proposal with a local case study and modeling of a well using MODFLOW software. Finally, using the data from well PZ 11-0052, located in the SAM 4.6 aquifer system, the applicability of this protocol was evidenced, so that with the respective analysis manifest the existence of possible situations of increased exploitation of the resources or variability of the efficiency of the structure as such, which gives rise to give corrective engineering for the mentioned practice.

Keywords: water; monitoring; water well



SWING. PROYECTO DE GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA

José María Campo Viñas, Mariana Cifuentes Jaramillo, Silvana Huertas Penen, María Alejandra León Aguirre, Angie Paola Roldán Enríquez y Juan Sebastián Sánchez Gómez
Universidad de los Andes
Bogotá, Colombia

Resumen

La parálisis cerebral es una enfermedad que deteriora la calidad de vida de los niños que la padecen. El 80% de los casos solo presentan daño motor, que dificulta la movilidad e independencia para realizar actividades cotidianas. Para entender más a fondo, se observan terapias de diferentes pacientes pediátricos en el centro de rehabilitación ACONIÑO. A partir de esto surge Swing, dispositivo basado en videojuegos y actividad muscular para proporcionar una terapia divertida y con la misma validez que la realizada en casa sin la presencia del fisioterapeuta, ésta tendrá retroalimentación de los ejercicios y evaluación del progreso. El dispositivo busca reforzar la realización de tareas cotidianas de los niños, como lo son el agarre de objetos, la escritura y los movimientos de extensión, necesarios para su etapa escolar y que permiten mayor independencia, conllevando a una mejora en la calidad de vida. El sistema propuesto consta de dos partes. La primera es un videojuego que, por medio de movimientos empleados en rehabilitación, se realicen distintas tareas en una interfaz. La segunda es un mando de control, a manera de brazalete, que capte señales electromiográficas y cambios de posición (con acelerómetros), las cuales podrán ser almacenadas y procesadas para enviar al médico. Además, en algunos juegos el niño deberá dibujar un diseño pre-diseñado que represente el avatar con el que va a jugar, para esto se emplea un elemento de apoyo, a manera de mano, para reforzar la idea del soporte a la hora de escribir, mejorando la postura y fuerza de esta extremidad. Con esto, el niño se divierte, mientras realiza su terapia.

Palabras clave: neurorehabilitación; videojuego; neurociencias

Abstract

Cerebral palsy is a disease that deteriorate the quality of life of children who suffer from it. The 80% of the cases only present motor damage, which makes mobility and independence difficult to perform daily activities. To really understand the disease and the rehabilitation of these children, therapies made to different pediatric patients were observed in the ACONIÑO rehabilitation center. From this arises Swing, device based on video games and muscle activity to provide a fun therapy and with the same validity as the one performed at home without the presence of the physiotherapist, it will have feedback of the exercises and evaluation of progress. The device seeks to reinforce the daily tasks of children, such as the grasping of objects, writing and extension movements, necessary for their school stage and allowing greater independence, leading to an improvement in quality life. The proposed system consists of two parts. The first is a video game that, through movements used in rehabilitation, perform different tasks in an interface. The second is a control command, as a bracelet, that captures electromyographic signals and changes of position (with accelerometers) of the extremity, which can be stored and processed to be send to the treating doctor. In addition, in a few games the child would need to draw a pre-made design that represents the avatar with which the child would play, for this a support element is used, as a hand, to reinforce the idea of the support when writing, improving the posture and strength of this extremity. With this, the child is having fun, while doing his therapy.

Keywords: neurorehabilitation; video game; neurosciences

PLATAFORMA DE MARATONES DE PROGRAMACIÓN UFPS (MAPROUFPS)

Pedro José López Suárez, David Alejandro Tolosa Zabala, Juan Manuel Salvador Huertas Plata, Víctor Alfonso Carrero Niño
 Universidad Francisco de Paula Santander
 Cúcuta, Colombia

Resumen

Usualmente, a los estudiantes les interesa practicar o aprender cierto lenguaje de programación ya sea para reforzar los conocimientos sobre este, aprender una nueva estructura de datos, o simplemente para mejorar la lógica y es en este momento, donde se preguntan: ¿Debería pedirle al docente más ejercicios?, ¿Debería buscar en internet ejercicios relacionados al tema? Normalmente, a falta de una solución específica, llevarían a cabo una de estas opciones, pero todas estas soluciones propuestas generan trabajo innecesario a quienes lo realizan. Este proyecto, es una herramienta tecnológica diseñada para reforzar diferentes conocimientos de programación y lógica, con el valor añadido para el profesor, que crea la maratón de poder generar informes de desempeño detallado de los diferentes grupos o personas que están participando además de por supuesto mejorar la productividad y enfocar sus esfuerzos hacia los temas que realmente son importantes y necesarios para mejorar los conocimientos de los estudiantes.

Palabras clave: programación competitiva; herramienta tecnológica; estructuras de datos

Abstract

Usually, students are interested in practicing or learning a certain programming language, either to reinforce their knowledge about it, to learn a new data structure, or simply to improve logic, and it is at this point that they ask themselves: Should I ask the teacher for more exercises? Should I search the internet for exercises related? Usually, in the absence of a specific solution, they would carry out one of these options, but all these proposed solutions generate unnecessary work for those who carry it out. This project is a technological tool designed to reinforce different knowledge of programming and logic, with added value for the teacher, which creates the marathon to be able to generate reports of detailed performance of the different groups or people who are participating in addition to of course improve productivity and focus their efforts on the issues that really are important and necessary to improve students' knowledge.

Keywords: competitive programming; technological tool; data structures



ACERCAMIENTO DE LA INGENIERÍA BIOMÉDICA A ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA Y MEDIA

Sergio David Sierra Marín, Daya Serrano Delgado, Sergio David Pulido Castro
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Bogotá, Colombia

Resumen

La tasa de deserción universitaria en Colombia, para el año 2015, superó el 40%. Aunque son múltiples los factores que afectan esta tasa, un elemento determinante es el conocimiento que tienen los aspirantes sobre la profesión que desean estudiar. Con esta motivación, el semillero de Procesamiento Digital de Imágenes y Señales PROMISE de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito planteó y ejecutó un proyecto enfocado en dar a conocer a los estudiantes de educación básica secundaria y media, en qué consiste el ejercicio de la ingeniería biomédica, a través de tres aplicaciones interactivas. La primera aplicación permite interactuar con un videojuego, a través de un sistema de seguimiento visual. Las dos aplicaciones siguientes utilizan señales de electroencefalografía y electromiografía para manipular robots móviles. Aunque las aplicaciones tienen un fin lúdico, permiten explicar las bases de algunos sistemas actuales de neurorehabilitación y acercar a las personas al ejercicio de la Ingeniería Biomédica. El proyecto ha abarcado visitas a diferentes colegios en Bogotá y se ha realizado un análisis de crecimiento de población de estudiantes de Ingeniería Biomédica.

Palabras clave: aplicaciones interactivas; ingeniería biomédica

Abstract

The university dropout rate in Colombia, by 2015, exceeded 40%. Although multiple factors affect this rate, a determinant one is the knowledge that the candidates have about the career they hope to follow. Keeping this motivation in mind, the research incubator in Digital Images and Signal Processing (PROMISE for its acronym in Spanish) of the Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito proposed and executed a project with the goal of introducing to the students of basic and secondary education, the exercise of biomedical engineering, through three interactive applications. The first two applications use electroencephalography and electromyography signals to handle moving robots. The third application allows the interaction with a videogame, through an eye tracking system. Although the applications have the goal to entertain, they allow the explanation of the basis of some of the current neurorehabilitation systems and they bring people close to the exercise of biomedical engineering. The project has included visits to different schools in Bogotá and an analysis of the biomedical engineering student population has been made.

Keywords: interactive applications; biomedical engineering

EVALUACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DE ALBÚMINA Y HUEVO DESHIDRATADO EN UN DERIVADO CÁRNICO CRUDO (HAMBURGUESA), ANALIZANDO SUS PROPIEDADES TECNOLÓGICAS, NUTRICIONALES Y SENSORIALES

Jennifer Natalia Ramírez Gamboa, Ana María Callejas, Bernardo Bermúdez Martínez
 Universidad de La Salle
 Bogotá, Colombia

Resumen

El presente estudio se realizó con el objetivo de elaborar un comparativo del poder extensor al usar huevo liofilizado y albumina deshidratada a partir de pruebas como textura, colorimetría y fisicoquímicas para ser comparadas con una hamburguesa tradicional con extendedor de proteína aislada de soya, verificando los plus nutricionales que le brinda el huevo a dicha carne de hamburguesa. Se encontró que la textura para las tres formulaciones no tuvo diferencias estadísticamente significativas, 2,185 kg-f para clara de huevo, 2,55 kg-f para huevo entero y 2,39 kg-f para proteína de soya, demostrando que a nivel textural el huevo y la clara cumple una función similar a la de un extendedor habitual. También para el contenido en grasa, la formulación con huevo entero deshidratado presento un aumento en el porcentaje de grasa libre pero no fue lo suficiente para representar una diferencia estadísticamente significativa. Con relación al análisis sensorial, la población evaluada tuvo preferencia por la muestra de carne de hamburguesa con extendedor de huevo. En cuanto al porcentaje de proteína, se halló: Para huevo 18,4%, clara 21,3% y para soya 17,9%. La carne de hamburguesa con huevo liofilizado obtuvo mejores características tanto sensoriales como en aporte proteico, graso y mejores propiedades aglutinantes.

Palabras clave: hamburguesa; albúmina; propiedades tecnológicas

Abstract

The present study was carried out with the objective of elaborating a comparative of the extensor power using lyophilized egg and dehydrated albumin from tests such as texture, colorimetry and physicochemicals for being compared with a traditional hamburger with protein isolate of soybean, checking the Nutritional plus information that the egg gives to such hamburger meat. It was found that the texture for the three formulations had no statistically significant differences, 2.185 kg-f for egg white, 2.55 kg-f for whole egg and 2.39 kg-f for soy protein, demonstrating that at the textural level the egg and the clear fulfills a function similar from a usual extender. Also for fat content, the formulation with dehydrated whole egg showed an increase in the percentage of free fat but was not enough to represent a statistically significant difference. In relation to the sensorial analysis, the evaluated population preferred the sample of hamburger meat with egg spreader. As for protein percentage, it was found: For egg 18.4%, clear 21.3% and for soybean 17.9%. Hamburger meat with freeze-dried egg obtained better sensory characteristics as well as protein, fat and better binder properties.

Keywords: hamburger; albumin; technological properties



LAS MUJERES Y LA INGENIERÍA

Angie Katherine Guasca Gallardo, Lina Lorena Páez Baltazar, Viviana Rocío Quincez Aponte,
Libia Yolanda Parra, Óscar Yesid Suárez Palacios
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá, Colombia

Resumen

¿Por qué las mujeres no eligen Ingeniería como opción de formación profesional en igual porcentaje que los hombres? Esta pregunta ha motivado múltiples estudios, artículos, ponencias, reflexiones a nivel mundial. Se han tratado temas como la inclusión, la equidad, las influencias de patrones culturales, estereotipos masculinos de la ingeniería, falta de motivación por parte de padres, colegios y sociedad, entre otros. El tema preocupa a universidades y empresas, lo que ha generado iniciativas para equiparar el ingreso de mujeres y hombres en las facultades de ingeniería. Desde la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, se plantea el proyecto las Mujeres y la Ingeniería, que busca motivar el interés de las niñas y las jóvenes por los estudios en esta disciplina. El proyecto, desarrollado desde agosto de 2016, ha tenido en cuenta la realización de encuestas en la Facultad y revisiones bibliográficas, con el fin de conocer motivaciones y proyectos implementados en otras instituciones. El proyecto recoge el diseño de estrategias de divulgación y motivación con el objetivo de aumentar el ingreso femenino a los estudios de Ingeniería, estrategias que pueden ser implementadas en diferentes Facultades de Ingeniería en el país.

Palabras clave: mujer; ingeniería; estrategias; motivación

Abstract

Why women do not choose Engineering as a vocational training option in equal percentage as men? This question has motivated multiple studies, articles, presentations, reflections at a global level. Issues such as inclusion, equity, influences of cultural patterns, masculine stereotypes of engineering, lack of motivation by parents, schools and society, among others, have been studied. Universities and companies have concern about this theme, and some initiatives to equate the income of women and men in engineering faculties have been generated. In the Faculty of Engineering of the Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, the project Women and Engineering is proposed seeking to motivate the interest of girls and young women in studies in this discipline.

The project, developed since August 2016, has considered the conduct of surveys in the Faculty and bibliographic reviews, to know motivations and projects implemented in other institutions worldwide. The project includes the design of strategies for dissemination and motivation with the aim of increasing female admission to Engineering studies, strategies that can be implemented in different Engineering Faculties in the country.

Keywords: woman; engineering; strategies; motivation

DESARROLLO DEL MÓDULO DE FERTILIZACIÓN DEL SISTEMA PROPALMA

Valeria Gabriela Salazar Delgado, Natalia Velásquez Gómez, Leonar Fabián González Manjarrés,
José Ómar Moreno Reyes, Holman Alejandro Calderón Villamizar
Universidad Francisco de Paula Santander
Cúcuta, Colombia

Resumen

El presente proyecto viene desarrollándose en el aula de clase de los cursos de Análisis y Diseño de Sistemas e Ingeniería de Software del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander-Cúcuta. El desarrollo del proceso de fertilización del sistema PROPALMA está diseñado principalmente para los técnicos que son los encargados de llevar a cabo el registro de variables para realizar los cálculos de suelos y foliares con lo cual obtienen los requerimientos totales para ejecutar el proceso de fertilización correspondiente a cada lote. Igualmente, el sistema cuenta con los módulos de administrador y Palmicultor el primero permite realizar el registro de usuarios, asignación de haciendas y técnicos, y el segundo permite realizar los procesos de costos de establecimiento y costos fijos. En el siguiente trabajo presentamos la documentación más relevante realizada durante el desarrollo del proyecto desde su etapa inicial hasta finalización, como: metodología de trabajo, estructura del proyecto, comprensión del negocio, identificación de requerimientos funcionales y no funcionales, diseño de base de datos, arquitectura del sistema y prototipado entre otras.

Palabras clave: PROPALMA; proceso de fertilización; técnicos; palmicultor; palma de aceite

Abstract

The present project is being developed in the classroom of the courses of Analysis and Design of Systems and Software Engineering of the Program of Systems Engineering of the Universidad Francisco de Paula Santander-Cúcuta. The development of the fertilization process of the PROPALMA system is designed mainly for the technicians who are in charge of carrying out the registration of variables to perform the calculations of soils and foliars with which they obtain the total requirements to execute the process of fertilization corresponding to each lot. Also the system has the modules of administrator and palmicultor the first allows to register users, assignment of farms and technicians, and the second allows to carry out the processes of establishment costs and fixed costs. In the following work we present the most relevant documentation made during the development of the project from its initial stage to completion, such as: work methodology, project structure, business understanding, identification of functional and nonfunctional requirements, database design, System architecture and prototyping among others.

Keywords: PROPALMA; fertilization process; technicians; palm grower; oil palmer



DISGREGADOR DE LEGUMINOSAS COMO PRODUCTO FUNCIONAL PARA EL MERCADO DOMÉSTICO COLOMBIANO

Julián Benito Baquero, Juliana Andrea Muñoz Gómez, Alejandro Sosa Acevedo, Laura Mariana Vesga Medina, Álvaro Guzmán Aponte, Ivonne Angélica Castiblanco
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Gravito
Bogotá, Colombia

Resumen

En aras a poder atender el contexto socioeconómico actual del país, se han generado múltiples expectativas en pro del desarrollo agroindustrial. Un claro ejemplo en Colombia, es el cultivo de arvejas, el cual corresponde al segundo en importancia después del frijol; y para el cual se desarrolla un disgregador de leguminosas como producto innovador que retira el alimento de las vainas por medio de un sistema ajustable de dos rodillos girando en direcciones opuestas, que ocasiona la expulsión del grano y de los residuos en compartimientos diferentes. Dicho sistema, opera o es accionado por medio de un motor eléctrico o manualmente, disminuyendo la manipulación directa sobre los alimentos. El objetivo principal de este proyecto es generar un prototipo patentable del producto, y se encuentra dirigido a los hogares y restaurantes colombianos, permitiendo reducir los costos involucrados en la adquisición de estos alimentos desgranados. Se espera que el mecanismo del disgregador se convierta en una alternativa tecnológica, capaz de adaptarse a diferentes productos que faciliten las labores manuales en los mercados mencionados. Este proyecto de investigación surge en el segundo semestre del año 2016, con base en la metodología de la clase de desarrollo de producto curricularmente implementada para la formación como ingeniero industrial.

Palabras clave: leguminosas; disgregador; desarrollo

Abstract

In order to attend the actual socio- economic context of the country multiple expectations have been generated for the agro industrial development. As an example in Colombia is peas growing which corresponds to the second most popular crop after beans; a legumes' peeler is developed as an innovator product that separates the grain from the shell by an adjustable system composed of two cylinders rotating in opposite directions causing the expulsion of the food and waste into different compartments previously designated, this system is turn on by an electric motor or manually reducing direct manipulation of the input The principal objective of this project is to generate a patentable prototype aimed to homes and restaurants in Colombia, looking for a reduction of some costs when this product is bought peeled. The mechanism of the peeler can be incorporated into some others items that follows the same patterns. The research project starts at the second semester of 2016 through "product development" class and continues today.

Keywords: legumes; breaker; development

DISEÑO DE MODELO DE PRODUCTO PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA INDUSTRIA DEL CUERO CALZADO Y MARROQUINERÍA DEL BARRIO RESTREPO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

Carlos Eduardo Gil Simancas, Juan Sebastián González Carrillo, Ángela Viviana Quiroga Vergel, David Leonardo Reyes López, Daniel Arsenio Reyes Lopez, Daniel Losada Rabelly, Sebastián Gaviria Duque
 Universidad Nacional de Colombia
 Bogotá, Colombia

Resumen

Con los métodos existentes para la fabricación de calzado y marroquinería, es inevitable la generación de retazos de cuero los cuales pueden llegar a ser hasta un 20% de la materia prima original. Estos residuos generalmente son almacenados en el lugar de producción o desechados a relleno sanitario lo cual genera algunos problemas para la industria del calzado y la marroquinería en Bogotá: reducción del espacio de operación, desaprovechamiento económico de los excedentes de los procesos de producción y la contaminación de fuentes hídricas y suelos.

El aislante sonoro Isobricks promete ser un producto sostenible, que no sacrifica el desempeño, ya que aísla sonidos de 125 Hz a 1000 Hz, reduciendo hasta 6 dB. Los clientes del producto son los residentes de zonas de alto ruido (casas y apartamentos cerca a aeropuertos) y músicos aficionados que no desean molestar a sus vecinos. Los principales canales de distribución son por tiendas de música y equipos de aislamiento, teléfono, e-mail y ferias comerciales. El costo del panel es de aproximadamente \$4,16/cm² y para su construcción es necesario contar con los retazos de cuero, almidón, glicerina y sorbitol.

Palabras clave: aislamiento; sonoridad; retazos de cuero

Abstract

With the existing methods for the manufacturing of shoes and leather goods, it is inevitable that not needed remnants will be created comprising 20% of the original material. These remnants are generally accumulated in their place of production or are thrown aside on a sanitation site which creates more problems for the shoe and leather good industry in Bogota. Reduction of operating space, profit losses in production processes and contamination of water and the ground. The sound barrier promises to be a product sustainable, that no sacrifice the performance, because this cut off the sound of 125 Hz to 100 Hz, reducing until 6 db. The customers of the product lives in sites with high sound, like homes or offices near to airports, and amateur musicians that do not want to be disturbed to their neighbors. The music stores are the principal distribution channels and expositions. The cost is \$4,16/cm².

Keywords: isolation; sonority; leather scraps



LABORATORIO ABIERTO DE INNOVACIÓN RURAL Y CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE

Andrés Felipe Duque Montenegro, Flor Mireya Chindoy Morales, Michael Yobany Villamil Jiménez
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá, Colombia

Resumen

El proyecto consistió en generar un espacio donde diferentes entes de la Universidad Nacional se reunieran en torno al aprendizaje de prácticas de agricultura urbana, donde se evidenció y discutió la problemática ambiental a partir de talleres abiertos a la comunidad, dándole un enfoque interdisciplinar con diferentes puntos de vista, con participación de estudiantes, administrativos, profesores y personas externas a la comunidad universitaria. Este proyecto se ha venido desarrollando desde agosto del 2014 y fue realizado en el marco del programa de promotores de convivencia de la Facultad de Ingeniería en donde se facilitó el espacio junto con la Facultad de Agronomía.

Como resultado de los talleres se generaron espacios y temáticas de diálogo acerca de sostenibilidad, recuperación ambiental, integración de plantas medicinales al sistema de salud, desarrollo urbano, ecología y contexto económico actual, con distintos enfoques y puntos de vista, logrando concientizar a los participantes en las diferentes temáticas que se discutieron. De acuerdo a estos resultados se plantea la creación de un laboratorio abierto de innovación rural y cuidado del medio ambiente (LAIRCA), para fortalecer el trabajo comunitario y discutir problemáticas de corte ambiental con la comunidad en general.

Palabras clave: agricultura urbana; ambiente; aprendizaje; ecología; transferencia de conocimiento; solución de problemas; sostenibilidad

Abstract

The project consisted in creating a space where different entities of the Universidad Nacional gathered around the learning of urban agriculture practices, in which was evidenced the environmental problem. The latter was discussed through community workshops with an interdisciplinary approach, participation of students, administrators, teachers and people from university neighborhood. This project has been developing since August 2014 and was carried out within the framework of the program of Promotores de Convivencia of the Faculty of Engineering where the space was facilitated together with the Agronomy Faculty.

As a result of the workshops, conversations were generated on topics such as sustainability, environmental recovery, integration of medicinal plants and their potential use in the health system. With different approaches and points of view, the visibility of the issues related to the implementation of this type of initiatives was achieved. Based on these discussions, it is proposed the creation of an open laboratory of rural innovation and environmental care that will enable the development of community work in this sense, being the lack of a space of dissemination and meeting one of the main impediments that are presented.

Keywords: environment; knowledge transfer; learning; problem solving; sustainability; urban agriculture

PUPPY PRINTS PARK INNOVACIÓN ECOLÓGICA 2.0. DESARROLLO SOSTENIBLE

Luis Óscar Corredor Esquivel, Edwin Arnulfo Montañez Morales, Moisés Felipe Rojas Mora
 Universitaria Agustiniana
 Bogotá, Colombia

Resumen

Actualmente debido a los cambios climáticos por la alta y rápida contaminación, uno de los retos de la ingeniería es brindarle solución a los problemas medioambientales, en pro de la sostenibilidad ambiental, las mascotas son partícipes de la misma realidad por lo cual para satisfacer las necesidades de estas y sus propietarios, pensando en dar solución a una principal falencia del cuidado canino como lo es la falta de atención este proyecto se ha centrado en la creación de parques recreativos para mascotas (perros) fabricados a partir de productos reutilizables, materiales en su mayoría plásticos por su largo proceso de descomposición. La realización de las atracciones logra la concientización de las personas en los temas de reciclaje y cuidado del medio ambiente por los elementos utilizados en su fabricación, debido a que dan un aspecto diferente y único.

En su versión 2.0 enfocada en la automatización industrial de las atracciones busca suplir alguna necesidad física y/o mental de las mascotas desarrollando sus habilidades y destrezas, mejorando su comportamiento por lo cual su diseño se basa en el cuidado de la mascota que realice la actividad. La automatización como herramienta de la ingeniería permite mejorar la operación y funcionamiento del parque, brindando así facilidad en el cambio del tamaño de la atracción según la raza de canino (pequeña, mediana, grande). La dosificación de alimentos en los parques es una estrategia que permite por medio de la automatización, incentivar a los dueños de las mascotas a recoger los desechos de sus caninos, con lo cual se dará una porción exacta de comida para la mascota por depositar el residuo en la máquina.

El proyecto “Puppy Prints Park” realiza su investigación de forma objetiva ya que se evalúa a través de encuestas a posibles clientes y proveedores, aquellos en donde actividad económica está relacionada con este tipo de materiales hasta llegar a realizar pruebas reales en lugares de recreación pública obteniendo resultados de buena aceptación, además de artículos que buscan una solución a la rápida destrucción de los recursos naturales, sin modificaciones en temas de automatización la cual se encuentra en proceso de desarrollo.

Palabras clave: desarrollo sostenible; automatización; mascotas

Abstract

Currently due to climatic conditions for high and fast pollution. One of the challenges of the engineer is provide solution for environmental problems, focus to contribute to environmental sustainability, to satisfy de needs of pets and owners, thinking of giving solution to one of the main failures of canine care as is lack of care, for that reason the project has focused on the building of recreational parks for pets (dogs) manufactured with reusable products, materials most plastics for its long decomposition process. The manufacture of attractions achieves people is awareness on recycling topics and care of the environmental for the elements that use on the building, because it give a different and unique look.

In the 2.0 version focused on industrial automation of the attractions each of them look for provide some physical or mental need of pets developing their skills and abilities, it improve the behavior of pet that use the attraction. The automation as

one of the skills of the engineer allow improve the operation of the park, thus providing ease in resizing of the attraction according to the race of canine (small, medium, large). The dosage of food in the parks is a strategy which allows thanks to the automation, to encourage pet owners pick up the waste from their canines, for that reason the machine gives an exact portion of food for the pet.

The project "Puppy Prints Park" conduct the research objectively because it is evaluated through surveys to potential customers and suppliers, those in which economic activity is related with this kind of materials, to get to perform real tests in places the public recreation, getting good acceptance, as well as articles that looking for a solution to the rapid destruction of natural resources, without modifications in automation topics which is in the process of development.

Keywords: *sustainable development; automation; pets*

APRENDIZAJE A PARTIR DE PROYECTOS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Andrés Felipe Duque Montenegro, Daniel Andrés Buitrago, David Santos Borja, Carlos Andrés Galindo
 Universidad Nacional de Colombia
 Bogotá, Colombia

Resumen

La Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá tiene la ventaja de tener un único campus para todos los programas que se ofrecen en ella, esto permite que los estudiantes se desenvuelvan en un ambiente de múltiples disciplinas favoreciendo la interacción y discusión para abordar un problema. Para esto es necesario que se brinden los espacios, herramientas y metodologías correctas con el fin de que los estudiantes puedan vincularse o incluso formar proyectos que solucionen problemas reales de su entorno y sobre todo encuentren el espacio para aplicar sus conocimientos y adquirir experiencias reales trabajando interdisciplinariamente en equipo.

Es así como el grupo estudiantil Proyecto Eléctrica ha venido desarrollando desde el 2015-I una serie de proyectos para cumplir los objetivos anteriormente descritos, concretamente, un ciclo de talleres para el desarrollo de proyectos, impartido por estudiantes para estudiantes; el reciclaje de residuos electrónicos de la Universidad para la generación de un banco de materiales, y la creación de máquinas de prototipado a partir de open source, con estas iniciativas se ha apropiado a los estudiantes del conocimiento y herramientas de desarrollo para el aprendizaje a partir de proyectos, con el fin de que a futuro resuelvan problemáticas de la Universidad o el país usando esta metodología.

Palabras clave: open source; hardware libre; prototipado; transferencia de conocimiento

Abstract

The National University of Colombia, seat of Bogotá has the advantage of have only one campus for all the programs that are offered in there, this allows students to evolve in an interdisciplinary environment favoring interaction and discussion to address issues. For this, is necessary offer spaces, tools and correct methodologies with the purpose that the students can be linked or even create projects to solve real problems in their environment and above all they can find the place to apply their knowledge and acquire real experiences.

This is how the student group Proyecto Eléctrica has been developing since 2015-I a series of projects to meet the objectives previously described, specifically, a workshop cycle for the development of projects, given by students for students; recycling electronic waste from the university to the generation of a material bank and then, the creation of prototyping machines open source based, with these initiatives students has been appropriated to knowledge and development tools for the learning projects based, with the purpose that in the future they could solve problems of the university or the country using this methodology.

Keywords: open source; free hardware; prototyping; knowledge transferring



CENTRO DE ATENCIÓN MÉDICA

Cindy Tatiana Sanmiguel Benavides, Daniela Peña Clavijo
Universidad de Los Andes
Bogotá, Colombia

Resumen

Colombia pasó de ser un país exportador a consumidor de drogas. Bogotá tiene una población estimada de 15.000 drogodependientes en la calle. Es decir, por cada 10.000 bogotanos hay 19 drogodependientes sin techo. Esta cifra ha ido aumentando desde los últimos 10 años de manera lineal. Sin embargo, a pesar de esto, esta condición no es de mayor preocupación para la población ni para el gobierno. La ausencia de una política pública eficiente que atienda las necesidades que demandan estas personas ha sido la mayor motivación de este proyecto. Cuyo objetivo principal está en brindar un servicio de salud digno y eficiente a esta comunidad que ha sido discriminada de manera social, política y cultural. Anteriormente, la única alternativa que tenían ellos de acceder a un servicio de salud era CAMAD. A pesar de cumplir una labor médica y social oportuna contaba con debilidades técnicas, espaciales además de que estaba sujeto a la inestabilidad política haciendo que el funcionamiento, comodidad y seguridad de todas las personas que interactúan en él se viera afectada. Es por esto, que se propone un rediseño del CAMAD que permita volver atender a estas personas, suplir las necesidades identificadas, optimizar el número de personas atendidas, remover los tiempos muertos y asegurar instalaciones dignas para el paciente y para las personas que laboran en este servicio. Además, se hace necesario plantear una forma de financiación sostenible.

Palabras clave: drogodependiente; salud; CAMAD

Abstract

Colombia went from being an exporting country to a drug consumer. Bogotá has an estimated population of 15.000 drug addicts in the Street. That is, for every 10.000 citizens of Bogotá, there are 19 homeless drug addicts. This digit has been increasing in the last 10 years in a lineal way. However, despite this, the condition is not of major concern to the population or to the government. The absence of an efficient public policy that meets the needs that these people demand has been the greatest motivation of this Project. The main objective is to provide a decent and efficient health service to this community that has been discriminated in a social, political, and cultural way. Previously, the only alternative they had to access a health service was through CAMAD. In spite of accomplishing a timely medical and social work, he had technical and spatial weaknesses and was subject to political instability, making the functioning, comfort and safety of all the people interacting in it affected. It is for this reason that a redesign of the CAMAD is proposed, which will make possible to return the service to these people, to meet the needs identified, to optimize the number of people served, to remove dead time and to ensure facilities worthy for the patient and for the people who work on this. In addition, it is necessary to propose a form of sustainable financing.

Keywords: drug addict; health; CAMAD

FORTALECIENDO LAZOS (FL), UN PROYECTO PARA LAS MADRES DE LA COMUNIDAD DEL MOCHUELO

Alejandra Martín Echeverri, Cristian David Vásquez, Pablo José Silva
 Universidad de Los Andes
 Bogotá, Colombia

Resumen

El presente proyecto pretende generar valor a diferentes niveles para la comunidad del Mochuelo. Por lo cual, dadas las condiciones de la comunidad, se creó una propuesta de negocio con base en desperdicios plásticos y papel reciclado como materia prima, para transformarlos en cajas multiusos y cartucheras. Esta metodología ha demostrado ser muy fácil de realizar, con una baja complejidad y unos bajos costos de implementación. Mediante esta estrategia se pretende combatir problemas de pobreza, contaminación y seguridad en el barrio, puesto que se generan oportunidades de trabajo, se utilizan residuos acumulados de la zona y se ofrecen programas educativos de capacitación que incentivan al desarrollo de la comunidad. Por lo cual, es de vital importancia la integración del proyecto con la comunidad, ya que son ellos los principales beneficiados de los resultados logrados.

Palabras clave: reciclaje; comunidad; organización

Abstract

The present project aims to generate value at different levels for the Mochuelo community. Therefore, given the conditions of the community, a business proposal was created based on plastic waste and recycled paper as raw material, to transform them into multipurpose boxes and cartridge cases. This methodology has proven to be very easy to perform, with low complexity and low implementation costs. This strategy aims to combat problems of poverty, pollution and security in the neighborhood, as job opportunities are generated, accumulated waste is used in the area and educational training programs are offered to encourage community development. Therefore, it is of vital importance the integration of the project with the community, since they are the main beneficiaries of the results achieved.

Keywords: recycling; community; organization



Código	Título	Nombre completo	País	Institución
1833	PROPUESTA DE OBRAS DE TURISMO ECOLÓGICO PARA LA REGIÓN CARIBE COLOMBIANA DERIVADAS DEL ANÁLISIS DE LA INTERACCIÓN ESPACIAL	Daniela Melissa Yépez Cabrera, Juan Camilo López Duque, Héctor David Rosero Puerta	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana
1880	PROPUESTA DE PARQUEADERO DE AUTOMÓVILES PARA LA UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA, SEDE CALI	Yeimmy Londoño Gaitán, Jhon Haide Cano Beltrán, Julián Ignacio López Arcos, Leidy Patiño Alzate, Daniel Posso	Colombia	Universidad Cooperativa de Colombia
1887	DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA PARA REHABILITACIÓN NEUROLÓGICA DE LA MANO EN NIÑOS CON HEMIPARESIA ESPÁSTICA	Luis Alfredo Mora Osuna, Rodrigo Junior García, Horderlin Robles	Colombia	Universidad del Sinú
1908	ESTUDIO DE CASO CONTRATACIÓN SELECCIÓN ABREVIADA DE MENOR CUANTÍA: ANÁLISIS DE REQUISITOS HABILITANTES	Ingri Hazley Ríos Parra, Juan Sebastián Dios, Jorge Humberto Potes	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana
1909	COMPORTAMIENTO CONTRACTUAL DE LA RED FÉRREA Y DEL CORREDOR BOGOTÁ-BUENAVENTURA: MACROPROYECTOS DE INTERÉS SOCIAL NACIONAL	Ligia Liceth Moriano Garzón, Tatiana Guerrero	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana
1925	IMPLEMENTACIÓN DE UN EQUIPO INTEGRAL MECÁNICO Y CON MANDOS ELECTRÓNICOS PARA CONTROLAR EL PESO, REALIZAR UNA MEZCLA HOMOGÉNEA Y DOSIFICAR EL ALIMENTO BALANCEADO PARA ANIMALES BOVINOS	Arly Darío Rincón Quintero, Hiromitsu Shirai, Carlos Mario Bautista Barrera, Cristian Martín Larrota Regueros	Colombia, Japón	Unidades Tecnológicas de Santander, Agencia de Cooperación de Japón en Colombia
1927	IMPLEMENTACIÓN DE UN BANCO PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA DE 5.5 HP UTILIZANDO COMBUSTIBLE GASIFICADO POR MEDIO DE UN REACTOR PANTONE	Arly Darío Rincón Quintero, Andrea Stephania Vargas Santana, Jonathan Alberto Gómez Santos, Miguelángel Cala Cala, Wilmar Leonardo Rondón Romero	Colombia	Unidades Tecnológicas de Santander
1937	CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UNA LISTA DE CHEQUEO PARA LA CALIFICACIÓN DE UN ÁREA TRAS REALIZADA UNA METODOLOGÍA 5S	Mateo Márquez Gutiérrez	Colombia	Universidad EAFIT
1941	INVESTIGACIÓN TÉCNICO-CIENTÍFICA DE LA LITERATURA REFERENTE A COLECTORES SOLARES DE CANAL PARABÓLICO, COMO MARCO DE TRABAJO PARA EL DESARROLLO FUTURO DE PROTOTIPOS INNOVADORES DE ESTE TIPO DE TECNOLOGÍA	Arly Darío Rincón Quintero, Wilmar Leonardo Rondón Romero, Nayibe Caballero Barrera, Miguel Ángel Cuevas Martínez	Colombia	Unidades Tecnológicas de Santander
1990	DESPERDICIO DE AGUA EN LAS DUCHAS DE BOGOTÁ	Cindy Natalia Peñaranda Palacios, Laura Daniela Pinzón Bustamente, Daniel Antonio Gómez, Cristian Camilo Tachack Gil, Silvia Fernanda Aldana Castellanos	Colombia	Universidad EAN
2039	¿QUÉ HAY DETRÁS DE LA SELECCIÓN ABREVIADA DE SERVICIOS DE SALUD EN EL VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA?	Sergio Andrés García Mosquera, Juan Camilo Patiño Arredondo, Jorge Humberto Potes Patiño	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana
2146	DESARROLLO DE UN DISPOSITIVO MÉDICO QUE ESTANDARICE LA PRESIÓN GENERADA EN LA PERCUSIÓN TORÁCICA Y CARACTERICE LA ONDA SONORA RESULTANTE DEL EXAMEN	Julián José Niño Merchán, Alejandro Arboleda Carvajal	Colombia	Universidad Autónoma de Bucaramanga



Código	Título	Nombre completo	País	Institución
2182	DISEÑO DE UN KIT DE ELECTRÓNICA PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE DE ESTA DISCIPLINA EN NIÑOS DE COMUNIDADES VULNERABLES DE LA CIUDAD DE CALI	Paola Andrea Bonilla Moreno, Deybar Andrés Mora Segura, Sara Sofía Torres Galindo, Leonardo Saavedra Munar	Colombia	Universidad Autónoma de Occidente
2221	LEGGO SAVER	Juan Camilo Pérez Peña, Jorge Andrés Torrijos, Ingrid Dayana Romero, Juan Sebastián Alonso	Colombia	Universidad de los Andes
2226	SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA BASADA EN LA EVIDENCIA PARA ATENDER EL RIESGO BIOLÓGICO EN CLUBES NOCTURNOS	Julio César Muñoz Camacho, Juan David Riaño, Eduard David Parra	Colombia	Fundación Universitaria Horizonte
2236	OBTENCIÓN DE UNA RESINA A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS, PARA LA MITIGAR SU IMPACTO AMBIENTAL EN ZONAS TROPICALES	María Camila Palacios Bautista, Julieth Daniela Suárez Angarita, Gloria Marcela Orduz Puerto	Colombia	Universidad Militar Nueva Granada
2238	SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE LA ACCIDENTALIDAD DE LOS TRABAJADORES DE EMPRESAS DEL SECTOR MINERO	Gerson Stick Barrera Delgado, William Schnaider Torres Bermon, Jesús David Pabón Ortega, Claudia Natali Gamboa Ojeda	Colombia	Universidad Francisco de Paula Santander
2249	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO CON ASISTENTE VIRTUAL PARA CONTROL DE PRESIÓN DE UN PROCESO DE RE CIRCULACIÓN DE LÍQUIDO	Nataly Silvana Benavides López, Bryan José Torres Pijal	Ecuador	Universidad Técnica del Norte
2251	CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA Y VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASAS ENTRE LA VEREDA DE PUENTE QUEMAO Y EL CORREGIMIENTO DE SAN FRANCISCO DE ASÍS, EN EL COPEY, CESAR	Danyela Rocío Gámez Estrada, Belmer Adrián Pertuz Méndez, Juan Fernando Daza Carrascal, Luis Carlos Tapia Vela, Elías Ernesto Rojas Martínez	Colombia	Fundación Universitaria del Área Andina
2273	SISTEMA DE CAPTURA DE MOVIMIENTO PARA LA INTERACCIÓN EN ENTORNOS VIRTUALES ADAPTADOS A ESCENARIOS FÍSICOS	Juan David Orejuela Bolaños, José Manuel Carvajal Ramírez, Jhorck's Anthony Cortés Eslava	Colombia	Universidad Autónoma de Occidente
2276	ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO INSTITUCIONAL AMBIENTAL EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY PERIODO 2016 A PARTIR DE LA INFORMACIÓN DEL OBSERVATORIO CIUDADANO	Jairo Andrés Guerrero Mayorga	Colombia	Universidad de La Salle
2277	METODOLOGÍAS ACTIVAS EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LA LÚDICA EN LAS AULAS UNIVERSITARIAS	Gustavo Velandia Romero	Colombia	Universidad ECCI
2282	IMPLEMENTACIÓN DE TIC COMO COMPLEMENTO PARA LAS PRÁCTICAS EN LA ASIGNATURA DE CORROSIÓN	Luisa Fernanda Maldonado Zaldua, Myriam Lizeth Niño Joya, Diego Alberto Medina Graterón, Johan Steve Estévez Torres, Sergio Ismael Blanco Vásquez	Colombia	Universidad Industrial de Santander
2283	SMART TRAFFIC	Darío Andrés Peña Quintero, Michel Chilito Sandoval, William Díaz Sepúlveda, Jhon Haide Cano Beltrán	Colombia	Institución Universitaria Antonio José Camacho
2284	IMPLEMENTACIÓN DE TIC EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA CORROSIÓN	Myriam Lizeth Niño Joya, Luisa Fernanda Maldonado Zaldua, Diego Alberto Medina Graterón, Johan Steve Estévez Torres, Sergio Ismael Blanco Vásquez	Colombia	Universidad Industrial de Santander



Código	Título	Nombre completo	País	Institución
2286	DISEÑO DE UN PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS (PTO) MODELO PARA LA EXTRACCIÓN DE ARCILLA EN LA CANTERA EL CIELO - JURISDICCIÓN DEL CORREGIMIENTO DE VALENCIA DE JESÚS	Jhoan Alberto Navarro Torres, Washington Rozo Moscoso, Luisa Fernanda León Díaz, Julián Eduardo Rozo Guzmán	Colombia	Fundación Universitaria del Área Andina
2287	CARACTERIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LA ESCUELA TECNOLÓGICA INSTITUTO TÉCNICO CENTRAL DE BOGOTÁ	Alba Daniela Mojica Ballesteros, Luis Eduardo Rojas Avellaneda, Esteban Cardona, Édgar Junco Smit, Harold Rodríguez, Diana Marcela Valencia Salcedo	Colombia	Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central
2290	SISTEMAS COMPUTACIONALES DE APRENDIZAJE PROFUNDO APLICADO A LA TELEDETECCIÓN DE MINERALES METÁLICOS EN EL NORTE DEL CESAR: ETAPA DE EXPLORACIÓN MINERA	Alexander David Fuenmayor Mejía, Angie Melissa Jiménez Yépez	Colombia	Fundación Universitaria del Área Andina
2293	EDUCACIÓN ENERGÉTICA: PROPUESTA TRANSVERSAL EN EL CURRÍCULO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA	Diana Castañeda Vargas, Edwin Francisco Forero García	Colombia	Universidad Santo Tomás
2301	THINK ING: UNA CHISPA DE INGENIO EN LA SOCIEDAD	Santiago Alonso Moreno Rodríguez, Pablo Felipe Hernández López, Valery Juliana Neira Rivera	Colombia	Pontificia Universidad Javeriana
2303	MODELO FÍSICO CON PANELES FOTOVOLTAICOS EN ATENCIÓN INMEDIATA E INSTRUCCIÓN MILITAR	José Luis Sarmiento, Eliécer Suárez Sánchez, Juan Carlos Ruge, Fausto Molina Gómez, Kevin Quintero, Sebastián González, Jhon García, Lina Ariza	Colombia	Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova
2306	SANDBOX-UFPS: PLATAFORMA DE USO ACADÉMICO PARA LA FORMACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS-UFPS	Víctor Emmanuel Urbina Alarcón	Colombia	Universidad Francisco de Paula Santander
2309	LIGHT ON ROAD	Johan Asdrúbal Parrado Herrera, Jorge Humberto Piedrahita Ortiz, Rafael Antonio Sarmiento Salazar, Camilo Antonio Suárez Bola	Colombia	Universidad Nacional de Colombia
2311	CAPACITACIONES PARA COMUNIDADES VULNERABLES VÍCTIMAS DEL CONFLICTO ARMADO Y OTRAS SITUACIONES DE DESIGUALDAD SOCIAL	Silvia Castro Andrade, Ricardo Noguera Vargas, Cristian Cortés	Colombia	Fundación Universitaria Konrad Lorenz
2314	DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS PARA EXPERIMENTACIÓN MECATRÓNICA: BANCO DE PRUEBA PARA MAQUINAS ELÉCTRICAS DE BAJA POTENCIA	Eliana Carolina Ríos Serna, María Elena Leyes Sánchez, Henry William Peñuela Meneses	Colombia	Universidad Tecnológica de Pereira
2315	MODELO DIDÁCTICO DE TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN PARA EL ESTUDIO DE LAS MAQUINAS ELÉCTRICAS CON ÉNFASIS MECATRÓNICO	Hugo Nelson Chaverra, María Elena Leyes Sánchez, Henry William Peñuela Meneses	Colombia	Universidad Tecnológica de Pereira
2325	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO PARA VERIFICAR LOS PARÁMETROS TÉCNICOS DE PANELES FOTOVOLTAICOS	Claudia Lilibiana Montoya Vargas, Angélica María López Jaramillo, María Camila Cardona, José Fernando Valencia Murillo, Édgar Antonio Giraldo Orozco	Colombia	Universidad de San Buenaventura
2326	ESTUDIO DEL MÉTODO DE OBTENCIÓN DE MADERA ÓPTICAMENTE TRANSPARENTE	Iván Javier Soledad Pinilla, Alexis Emir Llorente Martínez	Colombia	Universidad Industrial de Santander



Código	Título	Nombre completo	País	Institución
2327	DISEÑO DE UN PROTOCOLO DE MONITOREO EN POZOS DE LA RED LOCAL, PARA UNA GESTIÓN SUSTENTABLE DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN COLOMBIA	Nicolás Cairasco Parra, María Alejandra Caicedo Londoño	Colombia	Universidad de La Salle
2329	SWING: PROYECTO DE GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA	Juan Sebastián Sánchez Gómez, José María Campo Viñas, Mariana Cifuentes Jaramillo, Silvana Huertas Penen, María Alejandra León Aguirre, Angie Paola Roldán Enríquez	Colombia	Universidad de los Andes
2331	MAPROUFPS	David Alejandro Tolosa Zabala, Pedro José López Suárez, Víctor Alfonso Carrero Niño, Juan Manuel Huertas Plata	Colombia	Universidad Francisco de Paula Santander
2332	ACERCAMIENTO DE LA INGENIERÍA BIOMÉDICA A ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA Y MEDIA	Sergio David Sierra Marín, Sergio David Pulido, Daya Serrano	Colombia	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
2333	EVALUACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DE ALBÚMINA Y HUEVO DESHIDRATADO EN UN DERIVADO CÁRNICO CRUDO (HAMBURGUESA), ANALIZANDO SUS PROPIEDADES TECNOLÓGICAS, NUTRICIONALES Y SENSORIALES	Jennifer Natalia Ramírez Gamboa, Ana María Callejas, Bernardo Bermúdez Martínez	Colombia	Universidad de La Salle
2338	LAS MUJERES Y LA INGENIERÍA	Lina Lorena Páez Baltazar, Angie Katherine Guasca Gallardo, Viviana Rocío Quincez Aponte, Libia Yolanda Parra Rodríguez, Óscar Yesid Suárez Palacios	Colombia	Universidad Nacional de Colombia
2340	DESARROLLO DEL MÓDULO DE FERTILIZACIÓN DEL SISTEMA PROPALMA	Natalia Velásquez Gómez, Valeria Gabriela Salazar Delgado, Leonar Fabián González Manjarrés, José Ómar Moreno Reyes	Colombia	Universidad Francisco de Paula Santander
2348	DESARROLLO DEL DISGREGADOR DE LEGUMINOSAS COMO UN PRODUCTO INNOVADOR PARA EL MERCADO COLOMBIANO	Laura Mariana Vesga Medina, Ivonne Angélica Castiblanco Jiménez, Álvaro Guzmán Aponte, Juliana Andrea Muñoz Gómez, Julián Benito Baquero, Diego Alejandro Sosa Acevedo	Colombia	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
2350	ISOBRICKS: AISLANTES SONOROS A PARTIR DE RETAZOS DE CUERO Y ALMIDÓN	Sebastián Gaviria Duque, Carlos Eduardo Gil Simancas, Juan Sebastián González Carrillo, Daniel Losada Rabelly, Ángela Viviana Quiroga Vergel, Daniel Arsenio Reyes López, David Leonardo Reyes López	Colombia	Universidad Nacional de Colombia
2352	PUPPY PRINTS PARK INNOVACIÓN ECOLÓGICA 2.0. DESARROLLO SOSTENIBLE	Moisés Felipe Rojas Mora, Edwin Arnulfo Montañez, Luis Óscar Corredor Esquivel	Colombia	Universitaria Agustiniiana
2353	APRENDIZAJE A PARTIR DE PROYECTOS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Andrés Felipe Duque Montenegro, Daniel Andrés Buitrago Torres, David Enrique Santos Borja, Carlos Andrés Galindo Caraballo	Colombia	Universidad Nacional de Colombia
2354	CENTRO DE ATENCIÓN MÉDICA MÓVIL	Cindy Tatiana Sanmiguel Benavides, Daniela Peña Clavijo	Colombia	Universidad de los Andes
2357	FORTALECIENDO LAZOS. UN PROYECTO PARA LAS MADRES DE LA COMUNIDAD DE EL MOCHUELO	María Alejandra Martín	Colombia	Universidad de los Andes

Memorias EIEI ACOFI 2017, se terminaron de imprimien en Bogotá D.C.,
en el mes de septiembre de 2017 en los talleres de Opciones Gráficas Editores Ltda.
Somos una empresa responsables con el ambiente

