

MEMORIAS

Muestra Regional de Semilleros de Investigación, 2011

COMITÉ ORGANIZADOR DE LA MUESTRA REGIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN

María Carolina Mantilla Tabares
Corporación Red de Instituciones de Educación de Educación,
Investigación y Desarrollo del Oriente Colombiano (UNIRED)

Johanna Marcela Suárez Pedraza
Unidades Tecnológicas de Santander (UTS)

Lina Margarita Henao Gómez
Universidad Manuela Beltrán (UMB)

Diana Teresa Gómez Forero
Universidad Pontificia Bolivariana, seccional Bucaramanga (UPB)

Diana Celina Flórez Pardo
Luva Eduviges Meza
Universidad Cooperativa de Colombia
Seccional Bucaramanga (UCC)

Jorge Enrique Chacón Afanador
Universidad de Santander (UDES)

Juan Diego Villamizar Escobar
Universidad Santo Tomás de Aquino (USTA)

César Aurelio Rojas Carvajal
Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB)

COMITÉ EDITORIAL

Ricardo Olaya López
Universidad de Santander (UDES)

Gladys Adriana Espinel Rubio
Johanna Paola Bejarano Barragán
Sergio Alexander Salinas
Universidad Pontificia Bolivariana, seccional Bucaramanga (UPB)

Ana María Correa Díaz
Universidad de Santander (UDES)

Javier Eduardo Nieto Pico
Universidad Cooperativa de Colombia
Seccional Bucaramanga (UCC)

CORRECCIÓN DE ESTILO

Orlando Plata González

PATROCINADORES



Departamento de Santander



ECOPETROL S.A.

(Sic) Editorial Ltda.
Proyecto Cultural de Sistemas y Computadores S.A.
La Casa del Libro Total
Calle 45 n.º 9-81
Tel. (57) 6303389
E-mail: siceditorial@syc.com.co
Página web: www.sys.com/sic
Bucaramanga, Colombia

ESTA ES UNA PUBLICACIÓN DE LA CORPORACIÓN RED DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DEL ORIENTE COLOMBIANO – UNIRED.



www.unired.edu.co

Directora Ejecutiva: Bibiana Alexandra López Acevedo
Carrera 19 n.º 35-02
Tel. (57) 6303053
unetealared@unired.edu.co
www.unired.edu.co
Bucaramanga, Colombia

ISBN: 978-958-57739-0-5

AGRADECIMIENTOS COMITÉ RED DE EXPERTOS DE UNIRED

Víctor Hernán Arcila Quiceno
Universidad Cooperativa de Colombia, seccional Bucaramanga (UCC)

Armando Arévalo Murillo
Universitaria de Investigación y Desarrollo (UDI)

Favio Yovany Jiménez Inocencio
ECOPETROL S.A. (ICP)

Astrid Jaime Arias
Universidad Industrial de Santander (UIS)

Victoria E. Arias
Universidad de Santander (UDES)

Miguel Ángel Hernández Rey
Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB)

María Fernanda Serrano Guzmán
Universidad Pontificia Bolivariana, seccional Bucaramanga (UPB)

Esmeralda Prada Mantilla
Universidad Santo Tomás (USTA)

Fabio González
Unidades Tecnológicas de Santander (UTS)

Víctor Manuel Granados
Universidad Manuela Beltrán (UMB)

Johnny Meza
Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ)

William Guerrero Salazar
Fundación Universitaria de San Gil (UNISANGIL)

Nelson Vera Villamizar
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)

Claudia Patricia Quevedo Vargas
Universidad de Boyacá (UNIBOYACÁ)

Jorge Sánchez Molina
Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS)

Elsa María Serpa Isaza
Fundación Cardiovascular de Colombia (FCV)

MEMORIAS

Muestra Regional de Semilleros de Investigación, 2011

Publicación de la Corporación Red de Instituciones de Educación, Investigación y Desarrollo del Oriente Colombiano – UNIRED, con el apoyo del departamento de Santander y ECOPEPETROL S.A.; como recopilación de los resúmenes de los proyectos presentados durante la Muestra Regional de Semilleros de Investigación dirigida a los jóvenes en procesos de formación investigativos pertenecientes a las instituciones de educación superior del departamento de Santander en las modalidades de propuesta, investigación en curso y proyecto terminado en las áreas de Ingenierías, Salud y Ciencias Humanas y Sociales. Esta actividad se desarrolló en el marco del II Encuentro Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación que se llevó a cabo en Bucaramanga del 1 al 4 de noviembre de 2011.

Las opiniones expresadas por los autores de los resúmenes en estas memorias son responsabilidad exclusiva de quien las emite y no necesariamente reflejan la posición institucional del departamento de Santander, ECOPEPETROL S.A. o UNIRED, ni comprometen la responsabilidad por el uso que el destinatario haga de las mismas. El material contenido en esta publicación puede ser reproducido parcialmente para fines académicos, siempre y cuando se cite la fuente.

EDITORIAL

Santander: región científica, tecnológica e innovadora

El departamento de Santander, ECOPETROL y la Corporación Red de Instituciones de Educación, Investigación y Desarrollo del Oriente Colombiano - UNIRED; (que reúne 14 Instituciones de Educación Superior y dos centros de investigación de los departamentos de Santander, Norte de Santander y Boyacá), desde 2008 han liderado espacios regionales que facilitan la apropiación social de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel), mediante la articulación de la empresa, la academia y el Estado como parte fundamental del desarrollo de la región.

Estos espacios de articulación se realizan cada dos años, avalados por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias. En 2011 tuvo lugar el II Encuentro Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación, alineado con la proclamación que hizo la Asamblea General de la ONU como el Año Internacional de la Química para generar conciencia sobre las contribuciones de esta ciencia al bienestar de la humanidad.

Durante cuatro días de noviembre, Bucaramanga fue escenario de la Muestra Regional de Semilleros de Investigación, la Feria Infantil y Juvenil de las iniciativas del programa ONDAS de Colciencias, el II Encuentro Nacional de Robótica y diversas conferencias, cursos y seminarios que permitieron a unos 4.000 participantes disfrutar, socializar y aprender de los avances regionales que en materia de CTel viene ofreciendo Santander para posicionar a la región como una de las líderes en el país.

El evento logró congregar más de 70 trabajos de investigación de estudiantes de ocho centros universitarios de la región. Las temáticas abordaron campos de conocimiento como la salud, las ingenierías, las ciencias humanas y sociales, demostrando todo el potencial que tienen nuestros jóvenes investigadores, quienes desde ya están planteando propuestas que buscan mejorar los procesos productivos de las empresas santandereanas.

Las actividades se desarrollaron en el marco de las cuatro líneas de acción de la estrategia nacional de apropiación social de la CTel, como son: transferencia e intercambio de conocimiento, participación ciudadana en CTel; comunicación, Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), y gestión del conocimiento para la apropiación.

Sin embargo, más allá del encuentro de los actores alrededor de la ciencia, en esta oportunidad el Comité Red de Expertos de UNIRED quiso hacer una recopilación de los mejores trabajos expuestos por los semilleros de investigación.

Por esta razón, además de hacer un reconocimiento público durante la clausura del II Encuentro Regional de CTel, se consideró pertinente generar esta publicación con los artículos de las investigaciones seleccionadas, así como un resumen de los trabajos expuestos.

Dejamos en sus manos esta edición, para que se motive aún más el espíritu creativo e innovador de las nuevas generaciones de santandereanos, quienes ayudarán no solo a incrementar positivamente los indicadores de ciencia y tecnología de la región, sino además impactarán decididamente en el sistema productivo y, por tanto, elevando la calidad de vida de los colombianos.

Andrés Reyes Harker
Director Instituto Colombiano del Petróleo ECOPETROL S.A. (ICP)

METODOLOGÍA

Muestra de Proyectos de Investigación

“Estrategias que transforman el mañana” fue el mensaje utilizado para el desarrollo del II Encuentro Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) en Santander. Este evento contó con una variedad de actividades académicas y culturales en distintos escenarios del Área Metropolitana de Bucaramanga que permitieron a los participantes disfrutar, socializar y apropiarse de los avances regionales que en CTel siguen posicionando a nuestra región como una de las mejores del país.

Del 1 al 4 de noviembre de 2011, el II Encuentro Regional de CTel en Santander convocó a investigadores pertenecientes a la academia, empresarios de diversos sectores económicos, representantes del sector gubernamental, estudiantes de educación media y superior, y público en general, con el fin de generar espacios para favorecer la participación e interacción de la ciudadanía, la comunidad científica y los entes gubernamentales en los campos de la investigación científica y la actividad productiva en Santander.

Las actividades desarrolladas durante el evento se enmarcaron en las cuatro líneas de acción de la estrategia nacional de apropiación social de la CTel: transferencia e intercambio de conocimiento, participación ciudadana en CTel; comunicación Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) y gestión del conocimiento para la apropiación.

A continuación se presenta un compilado de las cifras en relación con el número de participantes del II Encuentro Regional de CTel:

Tabla 1. Número de participantes

PARTICIPANTES	CANTIDAD
Visitantes	3.605
Feria Infantil y Juvenil ONDAS	1.946
II Encuentro Nacional de Robótica	1.104
Muestra Regional de Semilleros de Investigación	562
Inscritos en los grupos de robótica	160
Expositores	132
Semilleros de investigación en las diferentes modalidades	70
Artistas	68
Equipo logístico de robótica de la UDI	16
Equipo logístico	8
Conferencistas	6
Cursos-Talleres	3
TOTAL	4.068

Dentro de las actividades realizadas en el II Encuentro Regional de CTI, el escenario de participación que cautivó la atención por parte de los asistentes fue la Muestra Regional de Semilleros de Investigación, la cual se llevó a cabo los días 1 y 2 de noviembre de 2011 en las instalaciones de la Universidad Cooperativa de Colombia (UCC) sede Bucaramanga.

Esta muestra es el resultado de la convocatoria creada por la Red de Expertos de UNIRED¹ por medio de los líderes de los Semilleros de Investigación de las instituciones miembros de UNIRED, con el fin de divulgar los trabajos de investigación en las modalidades de propuesta, proyectos en curso y proyectos terminados de los jóvenes investigadores de las Instituciones de Educación Superior (IES) del oriente colombiano, en áreas de conocimiento tales como las Ingenierías, las Ciencias de la Salud y las Ciencias Sociales y Humanas.

A continuación se presenta la relación de los Semilleros de Investigación inscritos en cada una de las modalidades y áreas de conocimiento anteriormente enunciadas:

Tabla 2. Semilleros inscritos

INSTITUCIÓN	PROPUESTA	INVESTIGACIÓN EN CURSO	INVESTIGACIÓN TERMINADA	TOTAL
Universidad Pontificia Bolivariana (UPB)	2	10	1	13
Unidades Tecnológicas de Santander (UTS)	0	4	6	10
Universidad Santo Tomás (USTA)	0	8	2	10
Universitaria de Investigación y Desarrollo (UDI)	3	3	4	10
Universidad Cooperativa de Colombia (UCC)	4	3	2	9
Universidad de Santander (UDES)	1	5	3	9
Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB)	6	0	1	7
Universidad Manuela Beltrán (UMB)	2	0	0	2
TOTAL	18	33	19	70

TRABAJOS INSCRITOS	
ÁREAS	TRABAJOS
Ingenierías	23
Ciencias sociales y humanas	32
Ciencias de la salud	15
TOTAL	70

¹ La Red de Expertos es uno de los nueve comités de UNIRED, conformado por los vicerrectores y directores de investigación de las instituciones miembros.

Los Semilleros de Investigación inscritos por los usuarios líderes de cada una de las instituciones participantes mediante la plataforma tecnológica, habilitada y desarrollada por la Universitaria de Investigación y Desarrollo (UDI) para esta actividad, socializaron sus proyectos al público visitante y a un grupo significativo de treinta y dos evaluadores conformado por docentes investigadores especialistas en las áreas del conocimiento anteriormente enunciadas:

Tabla 3. Evaluadores por áreas de conocimiento

ÁREAS DE CONOCIMIENTO	EVALUADOR
CIENCIAS DE LA SALUD	Rubén Uribe
	María Stella C. de Aldana
	Blanca Lucy Rodríguez
	Jairo Alberto Flórez
	Leonardo Avendaño
	Luva Meza
	Myriam Escobar
	Ximena María Villota
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS	Andrea Benjumea
	Andrés Mauricio García
	Carmen Luz Cely
	Claudia Ximena Mogotocoro
	Edward Rodríguez
	Gladys Espinel
	Javier Mendoza
	Jorge Chacón
	José Alejandro Mejía
	Juan Diego Villamizar
	María Jenny Albornoz
	Mario Andrés Páez
INGENIERÍAS	Carlos Humberto Esparza
	Carolina Gómez
	Diego Santisteban
	Johanna Suárez
	Jonathan Morales
	Jorge Virgilio Rivera
	José Antonio Delgado Monroy
	Luis Reina
	Marcos Fidel Flórez
	Nadia Mantilla
	Oscar Darío Guarín
	Ramiro Peñaranda

Una vez fueron socializados los proyectos, los evaluadores y los líderes de los Semilleros de Investigación de las IES miembros de UNIRED, decidieron hacer un reconocimiento a los dos trabajos con mejores puntajes de cada modalidad, entregando un certificado especial en la clausura del evento. Los ganadores fueron los siguientes:

Tabla 4. Ganadores por modalidad

INSTITUCIÓN	MODALIDAD	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	PONENTE
Universitaria de Investigación y Desarrollo (UDI)	Propuesta	Estudio evaluativo del potencial que tiene el departamento de Santander para ofrecer servicios BPO.	Ana Rojas Julio Sánchez
Universidad Manuela Beltrán (UMB)	Propuesta	Estimulación psicomotriz para niños de 0 a 6 años, usando juguetes construidos con material reciclable.	Lorena María Rodríguez Calderón María Alejandra Jácome Arévalo
Universidad de Santander (UDES)	Investigación en curso	Identificación de la microbiota del aparato reproductor de yeguas criollas colombianas con y sin problemas de fertilidad.	Iván Darío Gómez Erika Ospitia Katherine Smith Quintero
Unidades Tecnológicas de Santander (UTS)	Investigación en curso	Diagnóstico de fallas en un autotransformador trifásico, mediante un sistema experto implementado en Matlab, aplicando la transformada discreta de Fourier al flujo de dispersión magnético.	Giovanny Beltrán Óscar Soler
Universidad de Santander (UDES)	Terminada	Degradación controlada de residuos agroindustriales (cereza del café) con aplicación de microorganismos nativos.	Andrea Mondragón
Universitaria de Investigación y Desarrollo (UDI)	Terminada	Metodología híbrida para reingeniería y desarrollo de software educativo.	Carlos Andrés Palma Suárez Sergio Díaz Ribero

Como resultado final de este proceso de socialización, UNIRED con el apoyo de ECOPETROL S.A. – ICP decidió publicar los resúmenes de los proyectos participantes y los artículos completos de los ganadores como reconocimiento al trabajo de los jóvenes investigadores.

Para este trabajo de recopilación de las memorias de la Muestra se conformó el grupo editor, quienes junto a un corrector de estilo especializado hicieron una revisión académica minuciosa de los resúmenes y artículos, considerando publicables en este documento los seis artículos ganadores y 27 resúmenes.

Bibiana Alexandra López Acevedo
Directora Ejecutiva UNIRED



Ceremonia de inauguración del II Encuentro Regional de CTel en la Universidad Cooperativa de Colombia (UCC), sede Bucaramanga.

Café científico.



Exposición posters de Semilleros de Investigación.





Salud

*"La ciencia es el alma de la prosperidad de las naciones
y la fuente de vida de todo progreso".*

Louis Pasteur

Degradación controlada de residuos agroindustriales (cereza del café) con aplicación de microorganismos nativos

Vásquez De Díaz M. Cristina, Prada P. A. Mondragón A.
Universidad de Santander
Bucaramanga, Colombia.
mariacristinavr@gmail.com

Resumen

Las actividades agrícolas, en especial aquellos cultivos de importancia económica, generan una cantidad considerable de residuos que son causales de problemas ambientales, debido a la contaminación de fuentes hídricas, suelos, alteraciones en el ecosistema y transmisión de patógenos cuando no son tratados adecuadamente.

En el 2011, Colombia, como primer exportador mundial de café suave, produjo un promedio de 7.800 millones de sacos de café, cada uno de 60 kg; lo que representa un volumen cercano a 2 millones de toneladas de pulpa del café correspondiente al 80% de desechos, ya que solo el 20% es la parte utilizable, generando un problema ambiental y económico para los agricultores del grano.

Objetivo: optimizar el proceso de compostaje residuos poscosecha cereza de café con la aplicación de *Sacharomices cerevisiae* y *Trichoderma sp* y microorganismos nativos.

Metodología: se realizó aislamiento, identificación y reactivación de bacterias. A partir de cereza de café, se trabajó con 3 biopilas de 100 kilos c/u aplicando por aspersión el consorcio microbiano correspondiente y una biopila testigo. Se realizó bioaumentación y monitoreo de parámetros de pH y temperatura y humedad durante el ensayo. En el día 40 se realizaron análisis microbiológicos y físico-químicos.

Resultados: en la biopila 1 se obtuvo un compost con las siguientes características: Nitrógeno (2,33%), Fósforo (0,76%) y Potasio (5,5%), relación Carbono/Nitrógeno 10, Humedad 20%, pH 8,6, capacidad de intercambio catiónico CIC 68,90%, en cuarenta días de tratamiento.

Conclusiones: se observa diferencia significativa ($p\text{-valor}=0,0052$) respecto al pH en la biopila 1, con la aplicación del consorcio 1 y *Sacharomyces cerevisiae*, respecto a la biopila inoculada solamente con el consorcio 1. La inoculación de microorganismos acelera el proceso de compostaje, obteniendo en 40 días un abono orgánico estable, maduro y de buena calidad sanitaria reglamentado por la Norma Técnica Colombiana (NTC) 5167-2004 del ICA.

Palabras claves: abono orgánico, bioaumentación, compostaje cereza, bacterias, pH.



Introducción

En el 2011, Colombia, como primer exportador mundial de café suave, produjo un promedio de 7.800 millones de sacos de café, cada uno de 60 kg (Colombia, 2012). Siendo el volumen de pulpa del café cercano a 2 millones de toneladas correspondiente al 80% de desechos, ya que solo el 20% de éste es la parte utilizable. Por lo tanto, es importante minimizar el grave problema de estos residuos que se generan a nivel de aguas, suelo y transmisión de patógenos (Navarro P. M. H., 1995). Por esto se ha venido trabajando desde hace unos tres años en buscar una solución de bajo costo, amable con el medio ambiente y que permita dar un valor agregado a dichos residuos. Estos trabajos se enfocaron en realizar aislamiento, caracterización y evaluación de consorcios en campo con microorganismos endógenos (Vásquez M. C., 2010, 2011). El objetivo planteado fue optimizar el proceso de compostaje residuos poscosecha (cereza de café) con la aplicación de *Sacharomices cerevisiae* y *Trichoderma sp* y microorganismos nativos, donde dicho producto obtenido cumpla con los parámetros exigidos por la Norma Técnica Colombiana NTC 5167-2004 con respecto a los abonos orgánicos (ICONTEC, 2004).

Los residuos agrícolas son una fuente energética que permite su reutilización siempre y cuando se realicen los tratamientos necesarios para garantizar un producto seguro y se programen las dosis a aplicar en los cultivos, (Navarro P., 1995) (Rivera S. 2003) evitando alteraciones al cultivo y medio ambiente. Esta metodología aportaría una técnica de buen manejo de residuos para la implementación de las buenas prácticas agrícolas y así contribuir para promover el desarrollo de una agricultura sostenible (Farfán, 2010).

Un sistema adecuado para el manejo de estos residuos es el compostaje (Bandion C.G. 1999). Los investigadores en los últimos años han propuesto el mejoramiento de este proceso con el uso de las herramientas biotecnológicas, seleccionando y optimizando microorganismos endógenos, observando resultados positivos en calidad (Vásquez M.C., 2011) y disminución del tiempo de manejo (Carriello M. E. 2007) (Araujo I. 2005), lo que posteriormente se verá reflejado en beneficios económicos.

Materiales y métodos

Tipo de estudio: experimental-comparativo, realizado durante un período de 40 días, en la Subestación Experimental CENICAFÉ Berlín, Santander, localizada en el km 14 vía Bucaramanga-Cúcuta.

Muestra: conformadas por 100 kg de cereza del café (cada biopila) proveniente de lotes comerciales con ocho días de exposición al ambiente.

Los procesos microbiológicos y análisis físico-químicos se realizaron en los laboratorios acreditados por el ICA, en Bogotá. Las pruebas microbiológicas, humedad y pH se realizaron en los laboratorios de la Universidad de Santander (UDES), en Bucaramanga.

Este trabajo se desarrolló en tres fases:

Fase I: aislamiento, identificación y mantenimiento de los microorganismos, partiendo de muestras de cultivos de café de la estación experimental CENICAFÉ y cultivos de Río Negro, Santander. Se realizó un enriquecimiento en medio basal de sales en agitación, en un agitador magnético



[modelo MR3001, serie 050043167] por 12 días a temperatura ambiente, a una velocidad de 120 rpm. A partir del día 8 hasta el día 12 se realizaron repiques por la técnica de agotamiento en los agares MacConkey, Tripticasa de soya y modificado. Se realizaron repiques hasta obtener cultivos axénicos. Una vez aislados e identificados los microorganismos macroscópicamente, se realizaron pruebas microbiológicas para evidenciar su actividad bioquímica, confirmados posteriormente por el método semi-automatizado BBL CRYSTAL-Enteric / Nofermenter ID System BDI NF (Vásquez M.C., 2010).

Una vez identificados los microorganismos nativos, se realizaron pruebas de compatibilidad para verificar antagonismos y sinergismos e iniciar la selección de los consorcios bacterianos.

Preparación del inóculo: una vez realizadas las pruebas de compatibilidad y seleccionados los consorcios, se prepararon caldos de fermentación modificados, los cuales contienen los elementos necesarios para el crecimiento bacteriano. Se partió de un volumen de 100 ml inoculado con cada cepa. Posteriormente se transfiere a un volumen de 500 ml y luego hasta un volumen de 3.000 ml se incubaron de 24-48 horas a 30 °C, hasta obtener una concentración de $3-6 \times 10^8$ ufc/ml según la escala de McFarland, verificando la concentración con recuento en profundidad en placa.

Fase II: pruebas de campo. A cada una de las biopilas se aplicó por aspersión el consorcio seleccionado (C1, C2, C3), en los días 1, 10, 20 y 30 realizando volteo en cada una de estas aplicaciones. Además se recolectaban 100 g de cada biopila antes de la nueva inoculación para monitoreo de parámetros físico-químicos (pH y humedad) y microbiológicos (recuento de microorganismos viables). El registro del monitoreo de la temperatura se realizaba cada 12 horas.

Fase III: análisis microbiológico, calidad sanitaria y caracterización físico-química. Luego de los 40 días del proceso de compostaje, se tomó una muestra de 400 g del abono obtenido de cada una de las biopilas. La caracterización físico-química como pH y humedad (potenciometro portátil y determinación gravimétrica) respectivamente, las pruebas microbiológicas de calidad sanitaria, *Salmonella*, Coliformes totales y Helmintos, se realizaron en el laboratorio de la Universidad de Santander (Vásquez M.C., 2011). Además de estos análisis se determinaron parámetros físico-químicos más específicos como materia orgánica, Plomo, Mercurio, Fósforo, Potasio, Nitrógeno, Magnesio, relación Carbono/Nitrógeno y conductividad eléctrica entre otros, en laboratorios acreditados de Bogotá.

Métodos para los análisis físico-químicos: Nitrógeno, método Micro-Kjeldahl, Fósforo y Boro; Colorimétrico, Potasio, Calcio, Magnesio, Hierro, Manganeso, Zinc y Cobre. Absorbancia atómica, pH. Potenciométrico, humedad, ceniza, perdida por volatilización, densidad en base seca, retención de humedad. Gravimétrico, azufre total, turbidimétrico; sodio emisión de llama, carbono orgánico oxidable total Walkley-Black.

Análisis estadístico: se realizó para determinar diferentes variables (humedad, relación Carbono/Nitrógeno, pH, intercambio catiónico, etc.). Se empleó un análisis estadístico descriptivo gráfico de las variables físico-químicas al final del período de compostaje, sobre una muestra de cada uno de los diferentes tratamientos.

Se analizaron las variables temperatura y pH, utilizando un modelo de regresión lineal mixto para un diseño de bloques completos al azar (Littel R., 2006), donde el efecto de bloque es dado por el



tiempo y se considera aleatorio. El tratamiento experimental a evaluar es el tipo de biopila, que es considerado un efecto fijo. La significancia de los datos obtenidos fue determinada por la prueba T de “tukey”, utilizado para hallar la significancia $p < 0.005$ de la media de las pruebas piloto y comparada con una de control.

Resultados

Los valores obtenidos de los diferentes parámetros físico-químicos de mayor relevancia son: pH (8,6, 8,72, 8,46), concentración de Nitrógeno total (2,33, 2,06, 2,21%), Potasio (5,50, 5,01, 4,91), capacidad de intercambio catiónico (68,90, 54,30, 54,60) (Tabla 1) de cada una de las biopilas en tratamiento. Comparados con el control se observan diferencias marcadas, en cuanto a los análisis microbiológicos (Tabla 4) que cumplen con la calidad sanitaria, lo cual permite usar el producto final de forma segura sin riesgos para la salud humana, del producto obtenido por compostaje de cereza del café tratado con microorganismos nativos, cumpliendo con los parámetros exigidos por la NTC 5167/2004.

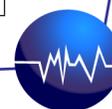
Con la aplicación del hongo *Trichoderma spp* y la levadura *Sacharomyces cerevisiae* se logró corregir el valor del pH, parámetro que en el proyecto “Aceleración del proceso de compostaje de productos poscosecha (cereza) del café con la aplicación de microorganismos nativos”, donde el pH no cumplió con el rango aceptado por la norma NTC 5167/2004.

El manejo dado a las biopilas en cuanto a los parámetros como humedad y aireación, logró optimizar el proceso, ya que en 40 días se obtuvo un producto de calidad para aplicar a los cultivos del café, maximizando los beneficios que pueden proporcionar estos residuos agrícolas. El factor tiempo es un parámetro clave porque permite bajar costos de mano de obra: se pasó de 180 días a 40 días con un producto maduro.

El rendimiento obtenido en promedio de 34% por esta metodología fue superior al obtenido por los procesos de compostaje natural.

Tabla 1. Significancia encontrada en las biopilas en estudio

Parámetro	Norma NTC-2004	Biopila 1 CI- <i>Sacharomyces cerevisiae</i>	Biopila 2 C2- <i>Sacharomyces cerevisiae</i>	Biopila 3 CI- <i>Trichoderma sp</i>	Control	p - valor
Humedad	35%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	1
Carbono orgánico oxidable	15%	23,4%	19,6%	22,%	23,00%	0,352476
pH	6,5	8,60	8,72	8,46	9,6	0,005523
Densidad (base seca)	0,6	0,54	0,72	0,71	0,90	0,053065
Cap. I.C.	30%	68,90%	54,30%	54,60%	30,0%	0,0026041
Relación C/N	7,50%	10	10	10	23	0,000103
Nitrógeno total	2%	2,33%	2,06%	2,21%	1,00%	0,004209
Fósforo total	2%	0,76%	0,76%	0,64%	0,60%	0,095465
	2%	5,50%	5,01%	4,91%	3,50%	0,012131



Calcio total	2%	1,20%	1,18%	1,07%	1,00%	0,065536
Magnesio total	2%	0,30%	0,33%	0,29%	0,80%	0,009852
Hierro total		0,57%	0,90%	0,61%	0,22%	0,045020
Manganeso total		104,00 ppm	112,00 ppm	104,0 ppm	80,00 ppm	0,009852 ppm

Fuente: autores.

Se observan diferencias significativas p -valor: 0,0001030 en la relación C/N, así como en Nitrógeno total p -valor 0,004209 y Cap. I.C. p -valor 0,002604 con respecto al control, que demuestran la eficiencia de los microorganismos en la aceleración del proceso de compostaje. En cuanto a los valores de capacidad de intercambio catiónico, un factor favorable para la movilización de nutrientes en el suelo, evita pérdida por lixiviación así como las concentraciones de Nitrógeno, por ser un elemento que favorece el crecimiento vegetativo, constituyente esencial de la clorofila, al igual que las concentraciones de Potasio que benefician el metabolismo de los carbohidratos, la síntesis de proteínas y regulación de varios elementos esenciales en las plantas, estimula el crecimiento de la raíz y controla el balance de agua, entre otras cualidades, permiten estimar que el abono obtenido proporcionará beneficios al suelo y a los cultivos donde se aplique (Vanegas, 2008). Se observa que los valores de relación C/N de 10 demuestran la madurez del producto obtenido.

Tabla 2. Comparación de la biopila 1 y su duplicado con respecto a la biopila trabajada en el proyecto anterior

Parámetro	Norma N T C - 2004	Biopila 1, Consorcio 1 <i>Sacharomyces cerevisiae</i>	Biopila 1 Duplicado	Biopila comparativa Consorcio 1	Control
Humedad	35%	20,00%	20,00%	76,55%	20,00%
Carbono orgánico oxidable total (mín)	15%	23,40%	19,60%	no reporta	23,00%
pH (centro) 4 - 9	6,5	8,60	8,72	9,68	9,6
Densidad (base seca) (máx.)	0,6	0,54	0,72	no reporta	0,90
Cap. de intercambio cationico (mín.)	30%	68,90%	54,30%	no reporta	30,0%
Relación C/N (mín.)	7,50%	10	9,6	9,60%	23
Nitrógeno (mín.)	2%	2,33%	2,10%	2,86%	1,00%
Fósforo (mín.)	2%	0,76%	0,75%	0,39%	0,60%
Potasio (mín.)	2%	5,50%	5,01%	8,90%	3,50%
Calcio (mín.)	2%	1,20%	1,19%	0,97%	1,00%
Magnesio (mín.)	2%	0,30%	0,33%	0,21%	0,80%
Hierro total		0,57%	0,60%	no reporta	0,22%
Manganeso		104,00 ppm	112,00 ppm	130,00 ppm	80,00 ppm

Fuente: autores.

Se observan diferencias significativas (p -valor=0,0052) respecto al pH en la biopila 1, con la aplicación del consorcio 1 y *Sacharomyces cerevisiae*, respecto a la biopila con CI (solamente bacterias).



Tabla 3. Peso postratamiento (40 días)

BIOPILA	PESO FINAL kg	PESO FINAL kg duplicado	Promedio kg
BIOPILA 1	32	31,7	31,8
BIOPILA 2	35,9	33,4	34,6
BIOPILA 3	38,6	32,6	35,6
BIOPILA 4 Control	25,6	32,1	28,8

Fuente: autores.

Se observan los pesos finales de cada biopila con un rendimiento de 31-33,4% superando los obtenidos en el proceso de compostaje natural del 15%. (Pabón) (Farfán S., 2003)

Tabla 4. Resultados análisis microbiológicos del producto compostado

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN Norma 5167/23004	Muestras Biopila 1
Coliformes totales	< 1000NMP/gramos de compost	Negativo
Coliformes fecales	< 1000NMP/gramos de compost	Menos de 100 ufc/ml
Aerobios mesófilos	100 UFC / mL	10x 10 ⁵ ufc/ml
Huevos de helmintos	Ausencia	Ausencia
Salmonella spp.	Ausencia	Negativo

Fuente: autores.

El producto obtenido cumple con los parámetros sanitarios exigidos por la Norma NTC 5167/2004, siendo un producto seguro que no afecta la salud pública.

Conclusiones

Se observaron diferencias significativas respecto al pH ($p=0,0052$) entre la biopila control y las biopilas inoculadas, con relación al trabajo realizado anteriormente titulado "Aceleración del proceso de compostaje de residuos post cosecha (cereza) de café con la aplicación de microorganismos nativos", donde se obtuvo un pH de 9.68, demostrando en el ensayo que la inoculación de *Sacharomyces cereviciae* y *Trichoderma spp.* permite obtener un compostaje óptimo pH de 8.6 gracias a su acción metabólica en la que realiza procesos de fermentación de nutrientes disminuyendo el pH.

De acuerdo con los resultados de los parámetros fisicoquímicos entre la biopila 1 y 2, que recibieron el mismo tratamiento, se concluye que la biopila 1 posee mejores concentraciones en parámetros importantes como son: Nitrógeno total 2,33%, CIC 68,90%, densidad 0,54, C/N 10, otorgándole buenas características para ser usado como abono orgánico.



Se demostró que es posible reducir el tiempo de compostaje a 40 días, utilizando microorganismos nativos (cereza de café), donde se obtuvo un abono orgánico de buena calidad cumpliendo con los parámetros establecidos por la NTC 5167 de 2004, que regula los requerimientos orgánicos esenciales del compostaje para fertilizar el suelo y una calidad sanitaria dentro de la norma.

La relación Carbono/Nitrógeno 10 obtenida en el ensayo, asegura estabilidad y madurez en menor tiempo de compostaje.

Se obtuvo un producto con concentraciones por encima de las exigidas por la norma de algunos elementos como: Nitrógeno, Potasio y CIC que le da un gran valor agronómico.

La eficiencia postratamiento con microorganismos nativos (cereza) estuvo dentro de un rango de 32-38,6%, lo que representará beneficios económicos para el caficultor.

Bibliografía

Bandion C.G. D. A. (1999). Caracterización microbiológica y físico-química de subproductos de beneficio del café en proceso de compostaje. *Revista CENICAFÉ*. 50(1):5-22.

Bobadilla C. (2008). *Aislamiento y producción de bacterias fosfato solubilizadoras a partir de compost obtenido de residuos plaza*. Bogotá: Tesis de grado Universidad Javeriana.

Carriello M. E., C. L. (2007). Inoculantes de microorganismos endógenos para acelerar el proceso de compostaje de residuos sólidos urbanos. *Ciencias del suelo y naturaleza*, 26-37.

Colombia, F. N. (9 de 1 de 2012). <http://www.intereconomia.com/noticias-/negocios/2011-cae-produccion-cafetera-colombia-20120117>. Recuperado el 12 de 3 de 2012, de http://www.federaciondecafeteros.org/particulares/es/sala_de_prensa/detalle/invierno_afecto_produccion_cafetera_de_colombial/

Farfán S., O. S. (2003). Potencial para la producción y certificación de café orgánico en fincas del departamento de Caldas. *CENICAFÉ*, 145-160.

Farfán V. (Junio de 2002). *Fitotecnia CENICAFÉ*. Recuperado el 16 de febrero de 2009, de <http://www.ucentral.edu.co/pregrado/escuelainge/hidricos/memorias/taller%20abonos%20org%Elnicos.pdf>

Farfán, F. (2010). Las buenas prácticas agrícolas en la caficultura. *Sistemas de producción de café en Colombia*, 276-309.

ICONTEC (2004). *Norma Técnica Colombiana Productos para la industria agrícola. Productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes y enmiendas de suelo*. Bogotá: ICONTEC.

Littel R., M. G. (2006). *SAS for Mixed Models*. NC: SAS Institute Cary.

Navarro P., M. H. (1995). *Residuos orgánicos y agricultura*. Alicante: Espagrafic.



Pabón, S. (Junio de 2003). *Mitigación del impacto ambiental que generan los residuales sólidos*. Recuperado el 18 de 2 de 2012, de <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Ecosolar/Ecosolar09/HTML/articulo05.htm>

Rivera S., R. (2003). *Gestión de residuos sólidos*. Buenos Aires: Overprint Grupo Impresor SRL.

Vanegas, A. F. (2008). *Relación del Carbono y Nitrógeno del suelo con usos y coberturas del terreno en Alcalá, Valle del Cauca*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias Ambientales. Tesis de grado.

Vásquez M. C., L. A. (2010). *Composting process acceleration of post-harvest product (cherry) coffee with the implementation of native microorganisms*. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*. 41, n.º Especial, 2010.

Vásquez M.C., P. M. (2011). Optimización del proceso de compostaje de productos post-cosecha (cereza) del café con la aplicación de microorganismos nativos. *Nova*, 213-219.



Estimulación psicomotriz para niños de 0 a 6 años usando juguetes construidos con material reciclable

*Psychomotor stimulation for children from 0 to 6 years through the use of toys made with
recycled material*

Lorena María Rodríguez Calderón
María Alejandra Jácome Arévalo

Universidad Manuela Beltrán
Semillero Psiconautas
Bucaramanga, Colombia
maroca_23@hotmail.com / marialejacome0607@hotmail.com

Resumen

El juego envuelve la vida del niño y permite desarrollar muchas funciones, ya que se convierte en un instrumento de conocimiento, el cual para su desarrollo requiere del uso de ciertos elementos, que en poblaciones vulnerables en ocasiones es difícil disponer de ellos por la falta de recursos económicos y, además, por el desconocimiento por parte de padres y cuidadores de las funciones que permiten desarrollar cada uno de éstos en las respectivas edades del niño. Teniendo en cuenta que día a día se eliminan residuos sólidos que contaminan y contribuyen al deterioro del medio ambiente, el presente estudio tiene como objetivo construir juguetes a partir de material reciclable para la estimulación de los componentes básicos de la psicomotricidad en niños de 0 a 6 años, capacitando a padres y cuidadores acerca de la metodología de empleo y la finalidad de cada uno de ellos en la estimulación del desarrollo psicomotriz. Corresponde a un enfoque cuantitativo, diseño no experimental, de corte transversal y descriptivo, ya que a partir de la caracterización del juego y los juguetes en la primera infancia, pretende seleccionar los elementos que puedan ser construidos con material reciclable y construirlos teniendo en cuenta normas de higiene y seguridad, especificando la metodología de empleo y la finalidad de cada uno de ellos en la estimulación del desarrollo psicomotriz. Estos juguetes serán donados a hogares comunitarios del ICBF de Bucaramanga, capacitando a su vez a padres y cuidadores, contribuyendo con ello al bienestar físico, mental y social de los niños, procurando el óptimo desarrollo de todas las funciones del ser (neuromotrices, socioafectivas y cognitivas) en el período de mayor plasticidad cerebral, las cuales le permitirán al niño ser y expresarse en cualquier contexto psicosocial.

Palabras claves: estimulación psicomotriz, funciones cognitivas, funciones neuromotrices, funciones socioafectivas, psicomotricidad, reciclaje.



Planteamiento del problema

El juego envuelve la vida del niño y le permite desarrollar muchas funciones, ya que se convierte en un instrumento de conocimiento, en una actividad generadora de placer, risa y alegría, en un elemento socializador. Para su desarrollo se requieren ciertos elementos o dispositivos, que en poblaciones vulnerables en ocasiones es difícil disponer de ellos por la falta de recursos económicos y, además, por el desconocimiento por parte de padres y cuidadores de las funciones que permiten desarrollar cada uno de éstos en las respectivas edades del niño. Teniendo en cuenta que día a día se eliminan residuos sólidos que contaminan y contribuyen al deterioro del medio ambiente, se pretende aprovechar estos recursos en la construcción de juguetes que serán donados a hogares comunitarios del ICBF de Bucaramanga, capacitando a su vez acerca de la metodología de empleo y la finalidad de cada uno de ellos en la estimulación del desarrollo psicomotriz, favoreciendo el sano crecimiento y desarrollo de los niños.

Justificación

El juego se convierte en la actividad preferida por los niños por ser una actividad placentera, generadora de alegría y facilitadora del conocimiento, ya que con ella el niño se divierte, aprende y desarrolla funciones específicas. Por esta razón, es importante contar con los elementos necesarios para su desarrollo y además conocer la finalidad que cada uno tiene en la estimulación de la psicomotricidad en las respectivas edades del niño. De esta forma y teniendo en cuenta que en nuestro medio se generan una gran cantidad de residuos que generalmente son eliminados contribuyendo al deterioro del ambiente, se pretende disminuir en cierta medida el efecto de éstos y generar la cultura de protección al medio ambiente en los mismos niños y cuidadores, así como proveer de los elementos necesarios para su desarrollo a algunos de los hogares comunitarios del ICBF, capacitando a su vez acerca de la metodología de empleo y la finalidad de cada uno de ellos en la estimulación del desarrollo psicomotriz, contribuyendo con ello al bienestar físico, mental y social de los niños.

Objetivos

Objetivo general

Construir juguetes a partir de material reciclable para la estimulación de componentes básicos de la psicomotricidad en niños de 0 a 6 años, capacitando a padres y cuidadores acerca de la metodología de empleo y la finalidad de cada uno de ellos en la estimulación del desarrollo psicomotriz.

Objetivos específicos

Caracterizar los juguetes por edades, empleados para la estimulación de los componentes básicos de la psicomotricidad en niños de 0 a 6 años.

Seleccionar los juguetes por edades, empleados para la estimulación de los componentes básicos de la psicomotricidad que permitan su construcción a partir de material reciclable.



Diseñar y construir juguetes con material reciclable para la estimulación de los componentes básicos de la psicomotricidad en niños de 0 a 6 años.

Capacitar a padres y cuidadores acerca de la metodología de empleo y la finalidad de cada uno de los juguetes construidos para la estimulación del desarrollo psicomotriz en niños de 0 a 6 años.

Metodología

El presente estudio corresponde a un enfoque cuantitativo, diseño no experimental, de corte transversal y descriptivo, ya que busca, a partir de la caracterización del juego y los juguetes empleados en niños de 0 a 6 años, seleccionar aquellos que puedan ser construidos con material reciclable correspondiente a residuos sólidos inorgánicos, y a partir de éstos diseñar y construir unos prototipos de juguetes, que serán sometidos a pruebas de validación, con el fin de elaborar y entregar unos elementos de juego que cumplan con todos los requerimientos de seguridad, durabilidad y funcionalidad, para permitir el desarrollo de las funciones neuromotrices, socioafectivas y cognitivas de los niños. A su vez se capacitará a padres y cuidadores de los hogares comunitarios del ICBF, que hacen parte de la comunidad en la que se desarrolla la práctica comunitaria del programa de Fisioterapia de la Universidad Manuela Beltrán seccional Bucaramanga, acerca de la metodología de empleo y la finalidad de cada uno de ellos en la estimulación del desarrollo psicomotriz. El muestreo para las pruebas de validación será no probabilístico, por conveniencia y corresponderá a la población de niños que asisten a los hogares donde serán donados los juguetes, teniendo como criterios de inclusión la edad, el género y el desarrollo psicomotor del niño.



Identificación de la microbiota del aparato reproductor de yeguas criollas colombianas con y sin problemas de fertilidad

Identification of reproductive microbiota Colombian creole horse mare with and without fertility problems

María C. Vásquez
Erika Ospitia
Katherine S. Quintero
Iván D. Gómez

Universidad de Santander
Semillero Agrogestión
Bucaramanga, Colombia

Resumen

Las infecciones bacterianas del útero constituyen una causa importante que incide en la reducción de la fertilidad en la yegua. Se propuso identificar la microbiota del aparato reproductor de yeguas criollas colombianas con y sin problemas de fertilidad. Estudio de corte transversal tipo descriptivo, realizado en municipios de las provincias: Guanentina, Soto y Vélez, departamento de Santander (Colombia). Se muestrearon 50 yeguas. Se aplicó una encuesta para conocer la historia clínica del animal y se realizó toma de muestras para cultivo bacteriológico de clítoris, vagina y útero. En yeguas sin problemas de fertilidad, en clítoris se aisló *Escherichia coli* (25,4%), *Corynebacterium spp* (14,3%), *Staphylococcus aureus* (11,1%) y *Streptococcus epidermidis* (6,3%). En vagina: *Escherichia coli* (24,2%), *Corynebacterium spp* (10,6%), *Staphylococcus aureus* (9,1%) y *Streptococcus saprophyticus* (6,1%). En endometrio de una yegua se aisló *Enterobacter aerogenes* y *Staphylococcus aureus*. En yeguas con problemas de fertilidad, *Escherichia coli* se aisló en clítoris 32,3%, vagina 26,4% y endometrio 42,9%. En endometrio se aisló *Klebsiella pneumoniae* (5,7%), causante de endometritis venéreas. Se obtuvieron cultivos negativos en el 8,6% de los casos. De las yeguas con problemas de fertilidad, *E. coli* fue el microorganismo de mayor prevalencia: 32,3%, 26,4%, 42,9% en clítoris, vagina y endometrio, respectivamente. De las yeguas con problemas de fertilidad, el 27% habían sido tratadas con lavados uterinos, 26% presentaban monta a repetición, 15,3% tenían ciclo estral anormal, 13% eran reproducidas por inseminación artificial, 14% presentaron un aborto, 4,7% tenía anomalía genital y el 100% de sus propietarios referían sospecha de infertilidad.

Palabras claves: microorganismos, endometritis, patógenos, infertilidad, factores de riesgo.



Implementación de pruebas inmunológicas de referencia para el diagnóstico e identificación de brucelosis en humanos, en el Laboratorio de Investigaciones Biomédicas y Biotecnológicas de la Universidad de Santander

María Cristina Vásquez y Ángela Villa

Universidad de Santander
Semillero Zoonosis
Bucaramanga, Colombia.

mariacristinavr@gmail.com / docangela@hotmail.com

Resumen

La brucelosis es una enfermedad que afecta el ganado bovino, caprino y ovino principalmente, pero puede afectar a personas que estén en contacto permanente con animales portadores, convirtiéndose así en una zoonosis de gran importancia en países en donde esta actividad económica constituye la base de sus ingresos. El objetivo de la investigación aquí referida es implementar pruebas inmunológicas de referencia para el diagnóstico e identificación de brucelosis en humanos en el Laboratorio de Investigaciones Biomédicas y Biotecnológicas (LIBB). Se pretende poner en funcionamiento un laboratorio de referencia y a la vez ser miembro de la Red Latinoamericana de Brucelosis Humana, apoyados por ANLIS (Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud "Dr. Carlos G. Malbrán", de la República Argentina). Un grupo de profesionales del Programa de Bacteriología - UDES se capacitará en la preparación y manejo de los reactivos y pruebas, así como en lectura de los análisis. La oportunidad de ser los pioneros en Colombia al lograr este convenio, convertiría a la UDES y a su facultad de Ciencias de la Salud en un referente nacional, prestando los servicios de diagnóstico especializado para el hombre y la comunidad médica y científica del país, derivándose de allí estudios epidemiológicos e investigaciones al respecto.

Palabras claves: enfermedad crónica, diagnóstico, zoonosis, brucelosis.



Factores que modifican los hábitos alimentarios de los estudiantes de medicina de la Universidad de Santander y promoción de estrategias para su mejoramiento

Julián Alejandro Añez Rojas y Diana Zulay Peña Vargas

Universidad de Santander
Semillero La Gesta
Bucaramanga, Colombia
aezjulian@gmail.com / diazzul8@hotmail.com

Resumen

La conducta alimentaria es un determinante de la salud en cualquier persona, pues sus cambios conllevan a alteraciones del funcionamiento del organismo, lo cual puede ser causa de manifestaciones gastrointestinales que repercuten en su bienestar. La investigación que refiere este artículo, aborda la importancia de los hábitos alimenticios en estudiantes de primero a quinto semestre de la Facultad de Medicina de la UDES, como factor de predisposición a diversas consecuencias que inciden en el equilibrio fisiológico del organismo, su estado nutricional y el desempeño académico de cada individuo. El estudio es cuantitativo de tipo transeccional descriptivo, con aplicación de encuesta a una muestra aleatoria de estudiantes. Las variables de análisis incluyen factores fisiopatológicos, psicológicos, culturales y económicos. Igualmente, los conceptos de malnutrición y desnutrición como marcadores de los diferentes hábitos nutricionales de los estudiantes, soportando teorías de prevención y promoción con el fin de lograr conductas y metodologías en salud, que influyan de manera favorable en el estilo y la calidad de vida de la población. Se espera que los resultados conduzcan a un programa de promoción alimentaria y hábitos saludables, amparado por la universidad para los estudiantes de la UDES, ampliando posteriormente la investigación a todo el estamento estudiantil.

Palabras claves: estado nutricional, conducta alimentaria, calidad de vida, salud preventiva.



Diseño e implementación de un sistema sostenible de acompañamiento al emprendimiento de alto impacto en Bucaramanga

Design and implementation of a sustainable system of support to high-impact entrepreneurship in Bucaramanga.

Sergio Calixto Blanco y William Fernando Hernández

Universidad Pontificia Bolivariana
Kansoph, Siani, Geti
Bucaramanga, Colombia
sergio.calixto@upb.edu.co / wifer28@hotmail.com

Resumen

Los nuevos empresarios bumanguenses consideran que el proceso de creación de empresa en la ciudad es un proceso individual, carente de acompañamiento institucional suficiente para formar y apoyar empresas de alto impacto en la región.

El ecosistema de emprendimiento en la ciudad presenta baja interrelación entre cada una de sus funcionalidades, generando un aumento de los costos de transacción y duplicidad de esfuerzos. Como respuesta a dicha situación, esta investigación propone el diseño e implementación de un sistema sostenible de acompañamiento al emprendimiento de alto impacto en Bucaramanga. En la primera fase, se establecerá una agenda de acercamiento con las principales instituciones radicadas en Bucaramanga, indagando sobre los diferentes programas que se ofrecen a potenciales emprendedores; seguidamente, apoyados en la solución de algoritmos, se desarrollará el modelo del ecosistema de emprendimiento que facilite la interacción del ciudadano con las diversas instituciones y programas. Se espera que con esta solución los emprendedores reciban el acompañamiento necesario de forma integrada.

Palabras claves: creación de empresa, ecosistema de emprendimiento, aplicativo informático.



Sexualidad en la vejez: percepción de tres grupos etarios

Sex in old age: perception of three age groups

María Lucía Cala, Mayra Juliana Galvis y Ayda Vivian Ochoa

Universidad Pontificia Bolivariana

Línea de Investigación Calidad de Vida en la Tercera Edad

Bucaramanga, Colombia

maria.cala@upb.edu.co / mayra.galvis@upb.edu.co / ayda.ochoa@upb.edu.co

Resumen

La proporción de personas mayores va en aumento a escala mundial, lo cual hace necesario realizar investigaciones que proporcionen nuevos conocimientos sobre los cambios e implicaciones sociales que trae el envejecimiento. Uno de estos cambios está relacionado con la sexualidad y su impacto en el ciclo vital, problema que se indaga con un estudio no experimental, de corte transversal, observacional y descriptivo. Se contó con una muestra de 328 personas (adultos mayores, adultos y adolescentes) de Floridablanca, Santander, quienes respondieron el cuestionario “*Actitudes hacia la sexualidad en la vejez*”. Las respuestas se procesaron con el software IBM SPSS, versión 18. En los resultados, se encontró una percepción positiva de los tres grupos etarios sobre la sexualidad en las personas mayores. Finalmente, se pudo determinar que las percepciones positivas están relacionadas con términos como amor, deseo y relaciones amorosas; y las de carácter negativo se relacionan con los cambios fisiológicos.

Palabras claves: ciclo vital, grupos etarios, envejecimiento, sexualidad.





Presentación ante los evaluadores expertos por áreas.

Exposición posters de Semilleros de Investigación.



Presentación de proyectos ante evaluadores y participantes de la actividad.





Ciencias Sociales y Humanas

"Todas las verdades son fáciles de entender, una vez descubiertas. El caso es descubrirlas".

Galileo Galilei

Estudio evaluativo del potencial que tiene el departamento de Santander para ofrecer servicios BPO (servicios de negocio tercerizados)

Jesús Armando Delgado Meza
Juan Carlos Vargas Carrillo
Ana Isabel Rojas Rincón
Julio César Sánchez
Giovanni Valderrama
Jeisson Julián Cárdenas Buitrago

Universitaria de Investigación y Desarrollo
Semillero Hoshin
Bucaramanga, Colombia

investigacionudi.jesusedelgado@gmail.com / juan.carlos.vc@hotmail.com
anarojasrincon@hotmail.com / jcsj.33@hotmail.com
geoval-123@hotmail.com, / mezzi_30@hotmail.com

Resumen

La exportación de servicios claramente enfrenta oportunidades atractivas en un mercado mundial que presenta perspectivas de expansión rápida en diversos mercados, tanto geográficos como sectoriales. Esta oportunidad ha llevado crecientemente a compañías de todo el mundo a decidir en qué actividades de la cadena centrarán los esfuerzos de sus recursos internos y de su razón de ser, y cuáles delegarán a un tercero que pueda ejecutarlas con valor agregado. Ante estos nuevos cambios en las oportunidades de negocio, aunados a los cambios en materia de nuevas tecnologías de la información, han surgido las cadenas globales de valor (CGV), conocidas como BPO y que han sido consideradas como una de las más importantes en Colombia, debido a su expansión en los últimos años. Es así que las oportunidades de negocio con este tipo de CGV permiten generar un estudio que analice el entorno regional para determinar oportunidades de mercado y amenazas del entorno, con respecto al ofrecimiento de servicios BPO o servicios de negocio tercerizados en el departamento de Santander, ya que trabajar en una regulación apropiada para facilitar los negocios de este tipo de servicios generaría la ampliación del recurso humano pertinente, promovería el desarrollo regional gracias a la creación de parques tecnológicos y clusters, como también el fortalecimiento de la industria para ser cada vez más sofisticada. El interés que se ha definido para esta propuesta de investigación que aportará información sobre la situación social, económica, cultural etc., permitirá evidenciar la pertinencia de ofrecer servicios BPO en esta región del país por medio de un estudio cuantitativo de variables sociales, económicas y culturales, utilizando la técnica de recolección denominada: "Análisis documental informativo", que brindará los datos necesarios para determinar el potencial del departamento para ofrecer este tipo de servicios.

Palabras claves: servicios BPO, outsourcing, offshoring.



Metodología

El enfoque de investigación es cuantitativo de corte descriptivo y transversal, en donde se especifican las variables pertinentes para definir el escenario a conocer con respecto a las condiciones sociales, económicas y culturales que permiten un ambiente propicio para el ofrecimiento de los servicios BPO en Santander como son: dimensión socioeconómica de la región, ubicación estratégica para servicios nearshore y offshore, escalabilidad de las operaciones BPO, entre otros. La información se recogerá mediante el análisis documental informativo con datos registrados en manuscritos impresos o digitales, o información que expertos sobre el tema puedan proporcionar.

Resultados

Como es una propuesta aún no se tienen resultados.

Conclusiones

Como es una propuesta aún no se tienen conclusiones.

Referencias

- Asociación Colombiana de Contact Centers y BPO. Primera asociación dedicada al sector. <http://www.acdecc.org/laasociacion.html>.
- Barbosa, Juan. Sánchez, Luis. El régimen de las zonas francas en Colombia. http://works.bepress.com/juan_david_barbosa/7/ (2008).
- Fuente: http://www.outsource2india.com/why_india/articles/cal_centers_india.asp
- González, Guasch y Serebrinsky, 2007. Latin America: Addressing High Logistics Costs and Poor infrastructure for Merchandise Transportation and Trade Facilitation.
- http://www.iadb.org/Intal/intalcdi/integracion_latinoamericana/documentos/O17-Estudios_1.pdf
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Diapositiva n.º 6. Siguiendo el link: http://www.transformacionproductiva.gov.co/Library/News/Files/20070725_Caso%20de%20Negocio_BPO_Documento%20Final.pdf308.PDF
- Silva-Lara, Iván. (2005). *Desarrollo económico local y competitividad territorial en América Latina*. Revista de la CEPAL 85 (81-100).
- Sistema Nacional de Competitividad, “Colombia le apuesta a los servicios tercerizados a distancia BPO”. <http://www.snc.gov.co/Es/Prensa/2010/Paginas/100504b.aspx>



Construcción de patrimonio: Gestión de registro e inventariado de elementos de carácter utilitario relacionados con el inmueble en Bucaramanga

Heritage building: management registry and inventoried of utilitarian character elements related to the property in selected neighborhood of Bucaramanga

Natalia Guevara Castañeda y Carolina Ariano Santamaría

Corporación Educativa ITAE
Semillero Sedif
Bucaramanga, Colombia
natacha.ok@hotmail.com / carolinaariano@live.com

Resumen

Este documento presenta los avances de una investigación sobre la gestión en la construcción de patrimonio desde el quehacer del estudiante, como motor replicador de la toma de conciencia del sujeto, en lo que respecta a su visión del valor patrimonial de los elementos de carácter utilitario del inmueble en el que habita: su casa, cuadra, barrio, ciudad y su cultura. La propuesta parte de la necesidad de integrar al estudiante con el concepto de patrimonio y la manera en que éste se construye por medio del diálogo objeto-contexto-sujeto. A partir de la Matriz de Clasificación y Registro de Bienes Muebles, y de la metodología del Ministerio de Cultura de Colombia para conservar y salvaguardar el patrimonio, se realiza un proceso de registro e inventariado de elementos de forja en barrios seleccionados de Bucaramanga. Este registro se realiza de manera simultánea con uno fotográfico y propicia el diálogo de los estudiantes con el habitante del barrio, al completar la investigación para hacer evidente el valor patrimonial de elementos de forja en sus viviendas y acercar al estudiante de Diseño de Interiores, de una manera más dinámica y viva, a un concepto que posibilita gestionar y construir patrimonio.

Palabras claves: gestión del patrimonio, identidad, patrimonio, registro.



La enseñanza del inglés basada en las TIC, para el desarrollo de las habilidades receptivas en el aprendizaje de una lengua extranjera

English teaching based on ICT for the development of receptive skills in the learning of a foreign language

Sindy Catalina Gallego Jaramillo
Luz Angélica Ramírez Meléndez

Universidad Cooperativa de Colombia
Semillero Raíces
Bucaramanga, Colombia

sindy.gallego@campusucc.edu.co / luz.ramirezme@campusucc.edu.co

Resumen

Producto del descubrimiento de las dificultades que los niños de segundo de primaria de la Escuela Normal Superior de Bucaramanga muestran a la hora de escuchar y leer en inglés, se propuso responder cómo influye la enseñanza del inglés basada en las TIC, en el desarrollo de las habilidades receptivas de escucha y lectura, y por consiguiente, en el aprendizaje de una lengua extranjera. El enfoque utilizado fue el de la investigación-acción colaboradora en la educación; los instrumentos utilizados fueron diarios de campo, entrevistas, diagnósticos de la información recolectada y triangulación. En los resultados, se diseñaron y aplicaron estrategias metodológicas apoyadas en las TIC para alcanzar el desarrollo de una lectura comprensiva y una alta capacidad de escucha en los alumnos. Se obtuvo como conclusión que las TIC contribuyen al mejoramiento de la comunicación, la comprensión de textos y la escucha activa de los estudiantes en su aprendizaje.

Palabras claves: aprendizaje, habilidades receptivas, lengua extranjera, TIC, investigación-acción.



Panorama actual de las cooperativas de trabajo asociado en Colombia con respecto al Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos

Current view of worker associate cooperatives in Colombia respect free trade agreement with USA

Lyda Paola Barrera Argüello

Universidad Cooperativa de Colombia
Semillero
Bucaramanga, Colombia
lydabarrera@gmail.com

Resumen

Este informe de investigación muestra las condiciones laborales y de calidad de vida en las que se encuentran la mayoría de los trabajadores colombianos asociados a las Cooperativas de Trabajo Asociado (CTA), quienes son afectados por las inadecuadas prácticas de contratación y el incumplimiento de las normas que regulan las CTA, entre otros aspectos. En la primera parte, se aborda el concepto de las Cooperativas de Trabajo Asociado, así como las implicaciones, consecuencias y beneficios que proporcionan a quienes las integran. En segunda instancia, se expone un panorama general de la situación actual del cooperativismo de Trabajo Asociado en Colombia; el papel que ha desempeñado el gobierno frente a las problemáticas que lo afectan, orientado a que se erradiquen las malas prácticas y se logre la depuración del sector. Finalmente, se analiza el impacto del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, al igual que los beneficios que genera a los trabajadores colombianos asociados a CTA que actúan irregularmente. A partir del desarrollo de esta investigación, se evidencia que el propósito de las CTA ha sido alterado poco a poco. Los empresarios y gestores de algunas entidades buscan su propio beneficio sin tener en cuenta las necesidades de los trabajadores; mientras que pese a las quejas, cifras y estadísticas, el gobierno no ha tomado decisiones radicales para afianzar el cumplimiento de las leyes, aún existiendo la normatividad.

Palabras claves: calidad de vida, condiciones laborales, cooperativismo, TLC.



Mejoramiento social dentro de las empresas

Social improvement in business

José Abraham Montilla Parra

Universidad Cooperativa de Colombia
Administración de Empresas y Psicología
Bucaramanga, Colombia
abraham_1758@hotmail.com

Resumen

En este artículo se describe una propuesta orientada a la construcción y fundamentación teórica de una concepción alternativa de responsabilidad social, construida a partir de principios básicos de la administración científica, que les permita a las empresas obtener mejores resultados en su desempeño social. Éstos, a su vez, se ven reflejados en la productividad y cumplimiento de los objetivos empresariales. Se propone como una investigación cualitativa, cuya metodología se compone de tres fases: una teórica y una práctica, que comprende un primer estudio de campo, entrevistas a profundidad, encuestas y la identificación de los factores de éxito de las organizaciones con mejor desempeño social y propuestas de cambio; y una fase de segundo estudio de campo. El proyecto permite detectar las fallas de las áreas de recursos humanos de las empresas, las cuales afectan directamente la calidad laboral y social de los individuos, por medio de estudios psicológicos a los trabajadores y de una reestructuración (*benchmarking*) en las políticas de las empresas conducentes a su mejoramiento interno y a un mejor desarrollo social de los individuos.

Palabras claves: bienestar social, rendimiento laboral, responsabilidad social.



Estrategias tecnológicas y de Green Marketing para la empresa Tejidos Pepita de Bucaramanga

Technology strategies and green marketing for Tejidos Pepita company in Bucaramanga

Karen Paola Gómez Vecino, Elkin Darío Delgado Almeida,
Diego Alexander Valencia Rojas y Federico Martínez Pumarejo

Universidad de Santander
Semillero Élite
Bucaramanga, Colombia

karengom17@hotmail.es / elkin.almeida@hotmail.com
davaro12@hotmail.com / fedrmax@gmail.com

Resumen

Tejidos Pepita es una unidad productiva con 30 años de labores, cuyo objeto social es la confección de prendas para bebés de 0 a 1 año de edad, la cual ofrece productos exclusivos que se distribuyen en el mercado de Bucaramanga y son comercializados en diferentes cadenas de almacenes en el país o mediante clientes internacionales. Actualmente, la empresa enfrenta problemas que impiden su crecimiento y posicionamiento, tales como el desconocimiento de su mercado y competencia, por lo cual ha dejado de implementar estrategias, comunicación y mercadeo, lo que genera la falta de reconocimiento de su marca. El diseño del estudio aquí referido tuvo como base la revisión de fuentes secundarias relacionadas con la normatividad correspondiente al *Green Marketing*, la realización de una inteligencia de mercados, la inteligencia competitiva; la entrevista a expertos, para reconocer la dinámica del sector e identificar la competencia directa; así como la entrevista con personal de la empresa. El estudio diagnóstico y de inteligencia de mercados concluyó que Tejidos Pepita debe adaptar sus procesos de producción y materias primas para posicionarse en el mercado nacional y ser competitivo en el mercado internacional, en donde cuenta con opciones de mercados potenciales.

Palabras claves: estrategias de mercado, diagnóstico, Green Marketing, TIC.



Factores del entorno familiar asociados a la conducta delictiva en un grupo de adolescentes institucionalizados de Bucaramanga

Family environment factors associated with criminal behavior in a group of the teens home care of Bucaramanga

Jesús Armando Delgado Meza, Maira Alejandra Palenque
Joan Sthepanie Jaime Barragán y Lia Raquel Goyeneche

Universitaria de investigación y Desarrollo
Semillero Weiser Geist
Bucaramanga, Colombia

investigacionudi.jesusdelgado@gmail.com / malejapalenque@hotmail.com
steph.j2016@hotmail.com / liarake18@hotmail.com

Resumen

En los últimos años, en Colombia, y en Bucaramanga en particular, el aumento en el número de capturas por actos delictivos cometidos por jóvenes menores de 18 años de edad ha llevado a una creciente sensibilización social frente al ejercicio de esas conductas y, más concretamente, hacia el extremo legal de las mismas. Con el ánimo de analizar algunos de los factores que inciden en el aumento de la conducta delictiva, se ha puesto un interés particular por estudiar el entorno familiar con la finalidad de ahondar en qué medida estos factores afectan el contexto socio-familiar, su estructura y las relaciones que se dan en el seno de la familia. Esta propuesta se formula mediante una investigación de tipo cuantitativo y corte descriptivo, en la cual se utiliza un método estadístico para su análisis y la evaluación de las variables. La población objeto de estudio está conformada por adolescentes hombres, entre los 14 y 18 años, que han cometido actos delictivos y se encuentran en una institución de resocialización de Bucaramanga. Finalmente, esta investigación proporciona ideas a los modelos teóricos explicativos de la delincuencia, cómo estos aplican en el entorno inmediato y cómo tiene lugar en las familias, con el objetivo de plantear y desarrollar nuevas propuestas de intervención.

Palabras claves: adolescencia, conducta delictiva, factores familiares.



Pertinencia del programa de Administración de Empresas en el mercado laboral

Relevance of business administration program in the labour market

Edward García Rey

Universitaria de Investigación y Desarrollo
Semillero Maslow
Bucaramanga, Colombia
edward_garciarey@hotmail.com

Resumen

Las exigencias actuales de competitividad, implícitas en la globalización e internacionalización de los mercados, requieren estrategias efectivas y personal eficiente que domine y aplique las competencias indispensables para el logro de los indicadores de calidad y productividad en cada organización. En la investigación que describe este artículo se analizan los perfiles del profesional en Administración de Empresas, en aras de determinar si éstos satisfacen las necesidades de los empresarios de sectores como calzado, confecciones y joyería. La investigación compara la demanda y oferta de profesionales en esta área y hace recomendaciones a las partes, de tal modo que se busque una mejor competitividad. Como parte de la metodología aplicada, se realizan encuestas a los empresarios y se recolecta información de los perfiles profesionales en el área de administración. Para ello, se toma una muestra de 222 empresas, entre joyería, confecciones y calzado, a partir del tipo de muestreo probabilístico. La investigación arroja que la participación de los profesionales es relativamente baja en las empresas, lo que podría considerarse como un factor determinante dentro de su crecimiento económico. El análisis contribuye a establecer las características de la formación que ofrecen las universidades y los perfiles requeridos por las empresas, datos que ayudan a proponer estrategias que permitirán mejorar el nivel competitivo de la región.

Palabras claves: mercado laboral, perfil profesional, pertinencia, Administración de Empresas.



Tutorial infográfico acerca de los procesos de pre prensa digital

Inforgraphic tutorial about digital prepress processes

Mayra Alejandra Ramírez Mayorga y Katherine Núñez Guerrero

Universitaria de Investigación y Desarrollo
Semillero INNUME
Bucaramanga, Colombia
aleja8914@gmail.com / molargacha@udi.edu.co

Resumen

La pre prensa es definida como la serie de pasos posteriores al cliente y al diseño, y anteriores al proceso de prensa o impresión, lo que se conoce como pre prensa digital. Este proceso es olvidado frecuentemente por los diseñadores gráficos, lo que constituye un serio problema para el trabajo del comunicador. A partir de este contexto, se produjo un tutorial infográfico para los programas de diseño comúnmente utilizados por el diseñador gráfico o comunicador visual, mediante la utilización de la interactividad, propia de la multimedia. El tutorial infográfico ejemplifica la manera adecuada de realizar la gestión del color de la pieza de comunicación a generar, desde su concepto inicial hasta su terminación, justo cuando finaliza el proceso de pre prensa. El desarrollo de este manual aporta al sector de las artes gráficas, en la medida en que suple una herramienta faltante, pues es usualmente el prensista o el operario, quien manipula la pieza sin tener ninguna consideración acerca de la manera en que el diseñador espera culminar su idea. De otra parte, se brinda al comunicador visual un modo concreto, claro y preciso sobre los pormenores del proceso de pre prensa, vitales para una apropiada terminación de la pieza visual.

Palabras claves: color, imagen, interactividad, impresión, pre prensa digital.



Manejo de imagen corporativa de un semillero de investigación

Corporate image handling of a research seed

Juan Manuel Ardila

Universitaria de Investigación y Desarrollo

Semillero INNUME

Bucaramanga, Colombia

juan9lardila@gmail.com

Resumen

Dentro de los proyectos planteados por el Semillero INNUME, se inició el análisis de la manera como se diseña y gestiona la imagen corporativa en un semillero de investigación, tanto dentro de la comunidad educativa como fuera de ella. El proyecto que se describe tiene el propósito de implementar piezas de comunicación visual para un semillero, mediante el uso de conceptos de la imagen e identidad corporativa. En una primera fase, se adelanta la gestión del imagotipo del semillero. En una fase posterior, se complementa este desarrollo con el diseño de piezas diversas que permitan proyectar la imagen colectiva. Para desarrollar estos aplicativos, se cuenta con equipos y espacios dotados con tecnología de punta, lo cual permite el acercamiento a una experiencia propia de investigación y, a la vez, relacionada directamente con el quehacer del diseñador gráfico como profesional.

Palabras claves: imagen corporativa, semillero de investigación, color, diseño gráfico.



Caracterización del perfil del contador público solicitado por el mercado nacional e internacional

Characterization of public accountant profile requested by the national and international market

Paola Andrea Moreno

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Semillero de Contaduría Pública
Bucaramanga, Colombia
pao.m28@hotmail.com

Resumen

Actualmente en Colombia, la demanda de las empresas por contadores públicos no coincide con el perfil del egresado que las universidades y otras instituciones educativas técnicas están ofreciendo. En este artículo se presenta un proyecto de investigación que busca facilitar que los futuros profesionales contables estén informados de las capacidades, los conocimientos y las actitudes que requieren, tanto las entidades económicas nacionales como internacionales, para llevar a cabo sus actividades. Dentro de los objetivos, se pretende conformar una base de datos que permita el análisis estadístico y la generación de conclusiones como guía para todo contador público. La metodología utilizada inicialmente es la exploratoria, así se toman en consideración las convocatorias publicadas en los diferentes medios impresos y digitales, y se procede a elaborar la base de datos. En una segunda instancia, se utiliza una metodología descriptiva, que permite hacer una caracterización pertinente del perfil de contador público requerido, partiendo de los resultados obtenidos. Como resultado final se alcanzará una guía de los requerimientos actuales del entorno contable, de tal forma que los futuros profesionales del área estudiada puedan recurrir a ella como fundamento sólido en su vida laboral, y con miras a responder a dichas necesidades para alcanzar el éxito en su desempeño.

Palabras claves: contaduría pública, entorno laboral contable, entidades económicas, perfil profesional.



Impacto de los estándares internacionales de contabilidad en Colombia: La educación contable

Impact of the international accounting standards in Colombia: the accounting education

Luz Helena Molina Pinto

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Semillero de contabilidad y auditoría (Contauidi)
Bucaramanga, Colombia
imolina2@unab.edu.co

Resumen

En este artículo se describen, de manera general, las consideraciones de la Ley 1314 con respecto a la profesión contable y las implicaciones sociales que ésta ofrece dentro de un marco social y en la educación de dicha profesión. De esta manera, se estudia la regulación contable para analizar cómo estas normas incentivan al individuo a tener un comportamiento social determinado que le permita vivir en armonía con los demás miembros de la sociedad. A partir del estudio exploratorio, se hará una aproximación al fenómeno, con el fin de aumentar el grado de familiaridad con él; y de manera descriptiva, se buscará desarrollar una representación del fenómeno estudiado a partir de sus características. El análisis postula que es conveniente integrar en la formación contable una educación integral, que cubija una mejor interpretación de la información, la investigación y el perfeccionamiento del ejercicio profesional. En este sentido, los profesionales se convierten en partícipes de los cambios y las mejoras en los aspectos anteriormente mencionados, generando así un equilibrio social y de bienestar para la nación.

Palabras claves: educación integral, educación contable, normas contables, Ley 1314.



Diseño e implementación de un sistema sostenible de acompañamiento al emprendimiento de alto impacto en Bucaramanga

Design and implementation of a sustainable system of support to high-impact entrepreneurship in Bucaramanga

Sergio Calixto Blanco y William Fernando Hernández

Universidad Pontificia Bolivariana
Kansoph, Siani, Geti
Bucaramanga, Colombia
sergio.calixto@upb.edu.co / wifer28@hotmail.com

Resumen

Los nuevos empresarios bumanguenses consideran que el proceso de creación de empresa en la ciudad es individual, carente de acompañamiento institucional suficiente para formar y apoyar empresas de alto impacto en la región. El ecosistema de emprendimiento en la ciudad presenta baja interrelación entre cada una de sus funcionalidades, generando un aumento de los costos de transacción y duplicidad de esfuerzos. Como respuesta a la situación, esta investigación propone el diseño e implementación de un sistema sostenible de acompañamiento al emprendimiento de alto impacto en Bucaramanga. En la primera fase, se establecerá una agenda de acercamiento con las principales instituciones radicadas en la ciudad, indagando sobre los diferentes programas que se ofrecen a potenciales emprendedores; seguidamente, apoyados en la solución de algoritmos, se desarrollará el modelo del ecosistema de emprendimiento que facilite la interacción del ciudadano con las diversas instituciones y programas. Se espera que con esta solución los emprendedores reciban el acompañamiento necesario de forma integrada.

Palabras claves: creación de empresa, ecosistema de emprendimiento, aplicativo informático.



Plan de negocios para la creación y desarrollo de una empresa productora y comercializadora de shiitake (*Lentinula edodes*)

*Business plan for the establishment and development of a producer and marketer of shiitake (*Lentinula edodes*)*

Andrea Sierra

Unidades Tecnológicas de Santander
Semillero Pensar
Bucaramanga, Colombia
ansimej@hotmail.com

Resumen

La producción de shiitake (*Lentinula edodes*) se extiende mundialmente, por sus altos valores nutricionales y medicinales, así como por el incremento de las eficiencias de producción y demanda. La investigación aquí referida buscó la elaboración de un plan de negocios para la creación y puesta en marcha de una empresa que se dedique a la producción y comercialización de shiitake en el departamento de Santander. La investigación fue de tipo descriptiva, caracterizando las variables principales de estrategias de mercadeo, producción, organizacionales y financieras. En las conclusiones se confirma que la empresa es viable financieramente. El fomento de una empresa productora y comercializadora del hongo shiitake (*Lentinula edodes*), se presenta como una excelente alternativa para las ideas innovadoras de negocio con proyección a futuro, por las altas perspectivas que presenta este mercado en los diferentes campos de la industria y en las nuevas tendencias de consumo.

Palabras claves: macromicetos, emprendimiento, plan de negocios, shiitake.



Plan de mercadeo para posicionar la empresa Fruta Oriental de Lebrija, en Santander

Diana Lizeth Reyes

Unidades Tecnológicas de Santander
Semillero Seimark
Bucaramanga, Colombia
liz.reyes2203@gmail.com

Resumen

En este artículo se presenta un proyecto de investigación en el cual se diseña una planeación estratégica de mercadeo para la empresa Fruta Oriental, con el propósito de contribuir a su surgimiento y crecimiento. La empresa ha tenido una trayectoria exitosa de aproximadamente 10 años en el mercado de las frutas y desea implementar nuevas estrategias para mejorar su posición competitiva. La investigación es de tipo descriptivo, caracterizando las variables relevantes de un plan de mercadeo, como son el análisis situacional, estudio de competidores y mezcla de mercadeo. Se formuló el plan para la empresa Comercializadora de Guanábana sustentado en una estrategia intensiva, desarrollo de mercado y estrategia integrativa. En las conclusiones, se sugiere que el negocio no consista solo en cultivar, sino además en comprar el producto a diferentes personas que mantienen siembras en sus tierras, y de esta manera, adquirir el control del producto en la región.

Palabras claves: frutas, estrategia, competitividad, plan de mercadeo.



Análisis del sector avícola en el departamento de Santander

Poultry sector analysis in the department of Santander

Karen Pinto
Mayra García

Unidades Tecnológicas de Santander
Semillero Seimark
Bucaramanga, Colombia
karenpinto24@hotmail.com / mayritall22@hotmail.com

Resumen

Este documento aborda un análisis de la actividad económica avícola en el departamento de Santander, a partir del uso de la herramienta de las cinco fuerzas competitivas del modelo de Michael Porter, quien contribuye a la comprensión de las ventajas competitivas en determinados sectores y a profundizar en las implicaciones, tanto para las empresas como para los gobiernos; lo anterior, con el fin comprender el proceso mediante el cual un sector económico se forma y llega a alcanzar el éxito internacional. La investigación es de tipo descriptivo y para el desarrollo del trabajo de campo se diseñó y aplicó un instrumento de recolección de información sustentado en las variables de medición de esta metodología de competitividad sectorial. En consecuencia, se afirma que el sector avícola en Santander debe sustentar su sostenibilidad a largo plazo en la integración de la cadena productiva en un espacio geográfico definido, en el desarrollo de canales de comercialización eficientes y en el servicio al cliente; asimismo, debe implantar estratégicamente un modelo de internacionalización gradual.

Palabras claves: cadena productiva, fuerzas competitivas, sector avícola, modelo Porter.





Jóvenes investigadores de las Instituciones de Educación Superior (IES) participantes.



Escenarios de participación en las distintas áreas del conocimiento.



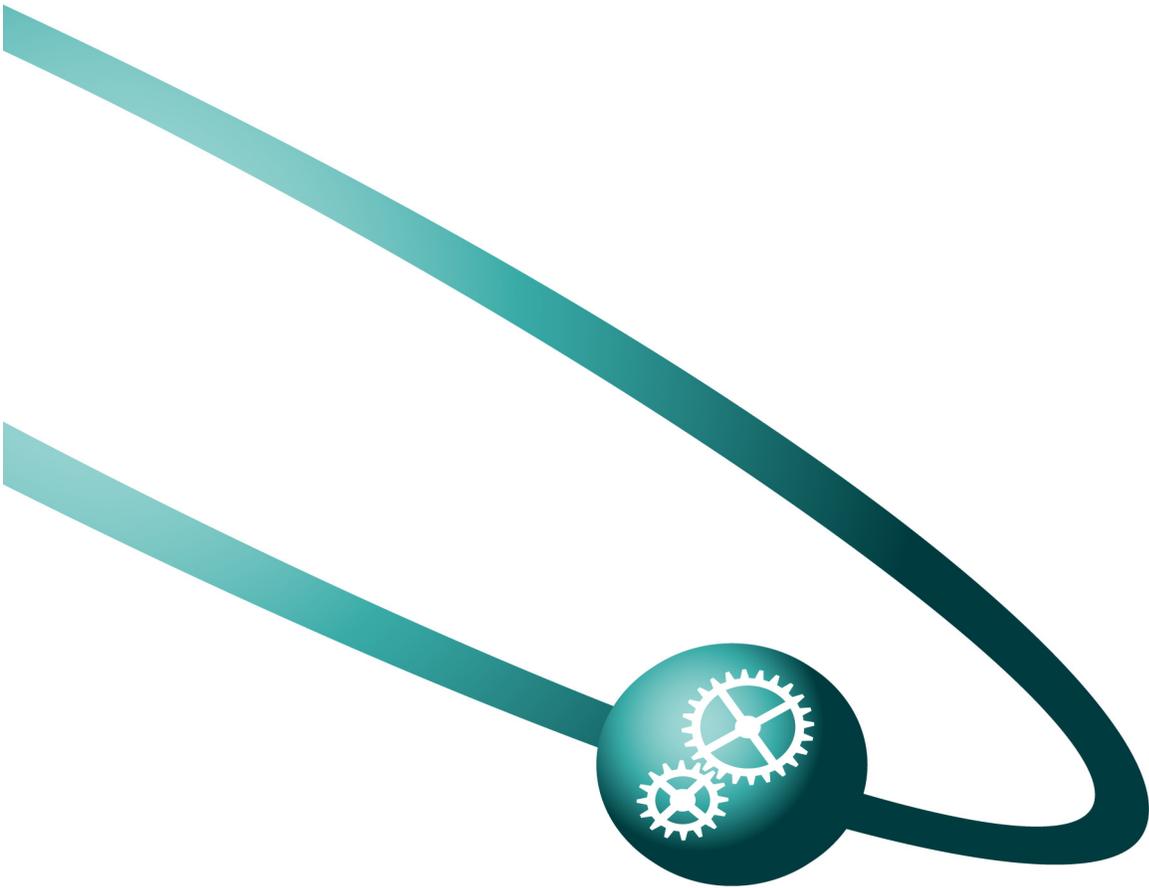


Participación de la comunidad académica.



Articulación de saberes entre comunidad y academia.





Ingenierías

"Concentra todos tus pensamientos en el trabajo que estás haciendo. Los rayos de sol no queman hasta que se concentran en un punto".

Graham Bell.

Metodología híbrida para reingeniería y desarrollo de software educativo

Hybrid methodology for re-engineering and development of educational software

Carlos Andrés Palma Suárez y Sergio Díaz Ribero
Universitaria de Investigación y Desarrollo
carlospalma_sistemas@hotmail.com / srd2607@hotmail.com

Adriana Rocío Lizcano Dallos
Ingeniera de Sistemas – UIS, Magister en TI aplicadas a la Educación – UPN
Bucaramanga, Colombia
alizcano@udi.edu.co

Resumen

El presente artículo muestra el procedimiento utilizado para realizar una prueba piloto y una revisión de reingeniería de prototipos de software educativo. Se propone una metodología híbrida para la generación de software educativo, creada tomando como patrones de referencia 10 metodologías de desarrollo software, de autores de alto impacto, complementada con actividades de mejora y reingeniería de sistemas y gestión de proyectos de desarrollo de software. El procedimiento de reingeniería se lleva a cabo mediante ingeniería directa, desarrollando un análisis completo del entorno educativo en sus aspectos técnicos, pedagógicos y operativos, revisando los resultados obtenidos en las pruebas y realizando comparativos con software similares para obtener los requerimientos necesarios en el replanteamiento del desarrollo de nuevos y mejores prototipos.

La metodología planteada en este trabajo ha sido concebida como fruto de consulta, compilación, organización conceptual y filtrado de las actividades encontradas en las 10 metodologías seleccionadas, complementada con actividades referentes a las técnicas de mejora y reingeniería de sistemas y la gestión de proyectos de desarrollo de software, logrando así compaginar un listado de actividades más completas que abarcan un gran número de aspectos técnicos, educativos y operacionales para lograr desarrollar o rediseñar software educativos de calidad. Por último, se presenta un caso de éxito en la aplicación de estos procedimientos y se proporcionan conclusiones sobre el diseño del software para el desarrollo de conceptos prematemáticos en niños de preescolar.

Palabras claves: diseño instruccional, modelado instruccional, objetos virtuales de aprendizaje, prototipo, reingeniería, pre-matemáticas, preescolar.



Abstract

This article shows a procedure used for realize a pilot testing and a re-engineering review of educational software prototypes. A hybrid methodology for generation of educational software is proposed, and it was created by taking as baseline 10 methodologies of educational software development, from important high-impact authors. It was complemented with re-engineering, improvement activities and management of software development projects. Re-engineering process was made using direct engineering, developing a full analysis of the educational environment in terms of technical, pedagogic and operational aspects, checking obtained results of tests and realizing comparisons with similar software to get requirements needed to re-planning of new and better prototypes.

Methodology shown in this article has been conceived as a result of consulting, compilation, conceptual organization and activities' filtering found in 10 selected methodologies, and was complemented with activities referring to system re-engineering and improvement techniques, and software development projects management, getting an ordered and complete activities list that cover all of technical, educational and operational aspects, to obtain or redesign educational software with quality. Finally, a case of success of the application of these procedures is shown, providing conclusions about a design for development of a preschool pre-math concepts learning software.

Keywords: Instructional design, instructional modeling, virtual learning object software, prototyping, reengineering, pre-mathematics, preschool.

Contexto general

Gracias a los avances de la tecnología se ha logrado relacionar cada vez más a los estudiantes en los diferentes tipos de aprendizaje asistido por computador. El desarrollo de sistemas educativos software y su implementación en la academia, han generado que los investigadores estudien diversas metodologías. Esto conlleva a una mejor estructuración de los sistemas basados en parámetros de calidad de software y teorías psicopedagógicas.

El Grupo de Investigación en Nuevas Tecnologías GIDSAW y el Grupo de Investigación PALOSECO, de la Corporación Universitaria de Investigación y Desarrollo (UDI), como parte de su proyecto de investigación "Caracterización y desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje para educación básica primaria", ha desarrollado un conjunto de prototipos de objetos virtuales de aprendizaje (OVAs). Con el fin de revisar los objetos y adecuarlos a las necesidades, se seleccionó el OVA denominado "Prototipo de objeto virtual de aprendizaje orientado al aprendizaje de conceptos pre-matemáticos para educación preescolar". El objetivo principal de esta revisión fue construir la segunda versión del prototipo, a partir de un conjunto de pruebas que permitieran evaluar el funcionamiento y desempeño, de forma que se pudieran detectar posibles fallas y obtener un producto final de calidad y funcional.

Con el desarrollo de las primeras actividades de prueba se logró establecer que el OVA no estaba cumpliendo con algunos requisitos de calidad como mantenibilidad, funcionalidad, navegabilidad y seguridad, además de no cumplir con las características técnicas de un OVA. La principal solución



para corregir estos inconvenientes fue determinar y desarrollar un **conjunto de procedimientos para** evaluar el prototipo, desarrollando en forma completa, correcta y organizada una serie de pruebas piloto, para realizar un proceso de reingeniería que permitiera reestructurar el OVA, lo cual implicaría mejorar aspectos existentes y desarrollar nuevas funcionalidades y elementos adicionales.

Los procedimientos para realizar la evaluación fueron determinados, mediante la identificación de actividades presentadas en metodologías de desarrollo de software educativo. El análisis de estas metodologías puede generar un conjunto de tareas organizadas para el desarrollo de proyectos como éste.

Metodologías de desarrollo de software educativo

Luego de consultar las diferentes metodologías de desarrollo de software educativo, se pueden mencionar diversos autores de cuyos trabajos se tienen registro desde 1966: Glaser (1966), IDI (1971), Kaufman (1972), Gagne y Briggs (1974), IPISD (1975), Crittendon y Massey (1978), Roberts (1978), Briggs y Wagner (1979), Romizowski (1981), Kemp (1985), Diamond (1989), Dick y Reiser (1989), Gerlach y Ely (1989), Van Patten (1989), Seals y Glasgow (1990), Dick y Carey (1990), Hannafin y Peck (1990), Knirk y Gustafson (1990), Berman y Moore (1990), Rapid Prototyping (1990), Chaos (1991), Capa de Necesidades (1991); Leshin, Pollack, Reigeluth (1992), hasta los más conocidos expertos del tema en la actualidad: Galvis Panqueva (1991 y 1998) y Marqués (2002), así como muchos doctores, licenciados y magísteres, quienes han expuesto sus propios métodos modificados y complementados con sus investigaciones.

En la tabla 1 se mencionan 10 metodologías utilizadas para el desarrollo de software educativo, las cuales engloban aspectos que se consideran importantes en el momento del diseño y desarrollo de un software educativo.

Tabla 1. Principales metodologías de desarrollo de software educativo

Autor y año	Metodología
Galvis Panqueva (1991)	ISE
Galvis Panqueva, Mariño Drews, Gómez Castro (1998)	ISE con Modelado OO
Ramírez, Vélez, Zea, Rada, Eslava, Sanín (1999)	Proyectos multimediales de SW educativo
Ruffini (2000)	Desarrollo de SW educativo hipermedia
Marqués (2002)	Diseño y desarrollo de SW educativo
Cataldi, Lage, Pessacq, García-Martínez (2003)	Visión integradora
Valencia (2003)	Desarrollo de Aplicaciones Educativas Hipermedia
Hernández Valdelamar (2005)	Especificación Instruccional de SW Educativo (EISE)
Peláez y López (2006)	Metodología DESED
Arias, López, Rosario (2009)	Metodología Dinámica de Desarrollo de SW



Caracterización de la problemática

Revisando las metodologías mencionadas, se logró determinar aspectos de algunas de ellas que no habían sido tenidos en cuenta en otras; sin embargo, se podrían utilizar de una forma tal que se complementaran entre sí para realizar un trabajo más completo en cada fase. Además, se logró constatar que solo algunas de las metodologías han tenido en cuenta la revisión de los lineamientos curriculares que pueda presentar el gobierno local, así como también la falta de determinación de metodologías adecuadas de enseñanza-aprendizaje virtual según la edad, el nivel académico y las condiciones de los estudiantes.

Por otra parte, se pudo contemplar que muy pocas metodologías habían incluido la fase de planificación del proyecto. El no realizar una buena planificación inicial podría resultar en la realización de prototipos software que no cumplan con el mínimo de aspectos de calidad, tanto en la parte operacional como en la educativa.

Por lo tanto, es necesario hacer una revisión de cada una de las acciones presentadas en cada metodología, para poder generar una compaginación de actividades y construir una metodología híbrida más completa que permita obtener un software de mejor calidad.

Proceso realizado

La metodología que se planea desarrollar para este proyecto ha sido concebida como fruto de consulta, compilación, organización conceptual y filtración de las actividades encontradas en las metodologías de desarrollo presentadas en la tabla 1. Esto se llevó a cabo utilizando los parámetros y procesos presentados por cada autor, complementado con actividades referentes a la planificación y gestión de proyectos de desarrollo de software, y teniendo en cuenta técnicas de mejora y reingeniería de sistemas.

Adicional a esta recopilación, se ha realizado un estudio de la población objetivo, sus características generales y los procesos de enseñanza y aprendizaje, con el fin de conocer algunos de los diversos aspectos pedagógicos que pueden ser aplicables en un ámbito virtual y que generen nuevas tareas para esta metodología.

Resultado

Se logró un listado de actividades más completo que contiene un mayor número de aspectos; de esta forma el planteamiento y desarrollo de las actividades para el proyecto podrán generar un software educativo de mejor calidad.

La metodología híbrida propuesta está organizada a partir de fases, subfases y tareas. Al finalizar una subfase se establece un hito del proyecto o producto entregable relacionado con el mismo. Dado que se logró organizar una serie de actividades más completas en esta metodología, es posible que algunas de ellas no se tengan que desarrollar debido a la naturaleza de este proyecto. En la tabla 2 se presenta el listado de tareas que se obtuvo en este trabajo.



Tabla 2. Metodología híbrida propuesta de reingeniería y desarrollo de software educativo

Fase	Subfases y tareas
Planificación general del proyecto	<p>Reconocimiento del proyecto desarrollado Identificación del sistema (“negocio”)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación del problema [qué pasa] • Reconocimiento del perfil de usuario [quiénes intervienen] • Metodología de aplicación del “negocio” [cómo pasa] <p>Investigación preliminar del producto (software) desarrollado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión inicial del software • Lecturas de manuales técnicos • Revisión general de código • Pruebas preliminares (documentadas) <p>Planificación inicial del equipo de trabajo Preparación de la metodología [cómo los IS enfrentarán el problema]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparar documentación de recolección de datos • Definir la metodología de pruebas y evaluación del software <p>Preparación de los recursos [con qué contamos y con qué debemos contar]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimaciones (recursos HW, SW, RRHH, tiempo, costo) <p>HITO: PROPUESTA DEL PROYECTO PRESENTADA</p> <p>Generación de pruebas iniciales Planeación de pruebas piloto iniciales del software Desarrollo de pruebas piloto iniciales Evaluación de pruebas piloto iniciales Documentación de observaciones y recomendaciones Determinar necesidades del sistema (mejoras y funciones nuevas)</p> <p>HITO: PRUEBAS DEL SW DOCUMENTADAS</p> <p>Revisión exhaustiva del análisis [Replanteamiento del proyecto educativo a desarrollar]</p> <p>Aspecto operativo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer conductas de entrada y campos vitales del usuario (aprendiz) • Justificar uso de medios interactivos, entorno audiovisual, y navegación general <p>Aspecto educativo</p> <ul style="list-style-type: none"> • identificar necesidades educativas generales • Incorporar principios y aspectos didácticos y pedagógicos aplicables • Determinar y delimitar área de conocimiento y contenido temático • Formular objetivos generales de aprendizaje <p>Aspecto técnico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar estructura de codificación y tecnologías de aprendizaje virtual • Determinar requerimientos técnicos para nuevas necesidades y mejoras del sistema • Determinar los requerimientos pedagógicos, técnicos y operacionales para mejora y nuevos requerimientos <p>Comparación con software similares Determinación de criterios comparativos Revisión de antecedentes con productos similares Documentación de observaciones Determinar nuevas ideas técnicas y metodológicas para nuevas necesidades y las mejoras del sistema</p> <p>HITO: ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA (SRS)</p>

Desarrollo del proyecto	<p>Modelado educativo o instruccional Estudiar y analizar las nuevas necesidades educativas y las de mejora Especificar conocimientos previos del aprendiz Determinar y clasificar subhabilidades y actividades mentales a desarrollar Formular objetivos educativos específicos Seleccionar estrategias instruccionales (de aprendizaje) Identificar tipo de uso del programa y nivel de interactividad, tiempo y modo de uso del programa Definir nivel de integración curricular Revisar contenido antiguo Recolectar y seleccionar material de contenido temático (información a presentar)</p> <p>Análisis computacional Definir escenarios de interacción externa Desarrollar diagramas de interacción externa Descripción de restricciones Definir actores y casos de uso del sistema Priorizar y detallar casos de uso del sistema Estructurar los casos de uso del sistema Analizar los casos de uso Determinar las variables técnicas Definir las funcionalidades del programa Analizar y definir la arquitectura del programa Analizar clases y paquetes</p> <p>Diseño computacional Rediseñar las estructuras de datos y refinar las clases Rediseñar la arquitectura Rediseñar subsistemas Rediseñar la interfaz externa</p> <p>Diseño de ambiente exploratorio o instruccional Realizar storyboards Diseñar micromundo (argumento, mundo, escenarios, personajes, roles, herramientas y objetos) Diseñar las estructuras de datos del mundo y refinar las clases del mundo Definir criterios de navegación en el ambiente Diseñar elementos motivadores que generan reto Definir retos respecto a contenido, descripción, representación, verificación Diseñar las actividades de interacción (búsqueda, ejercitación, etc.) Diseñar y ubicar elementos motivadores que estimulan curiosidad (mascotas, roles, intrigas) Diseñar y ubicar sistemas de motivación y refuerzo Definir y ubicar sistema de evaluación (tipo de aprendizaje, nivel de dificultad) Definir tipos de ayudas didácticas (errores, mensajes) Diseñar ritmo variado del programa</p> <p>Diseño gráfico y audiovisual Realizar diseño de las pantallas Graficar elementos de navegación externa y organización de los menús Definir y graficar tipo de íconos a usar (elementos de interacción o ambientación) Seleccionar efectos a usar (sonido, video, etc.) Seleccionar textos a usar Seleccionar recursos adicionales (imágenes, gráficos, mapas conceptuales...) Redacción de guión didáctico Post-producción de elementos audiovisuales</p>
-------------------------	---



<p>Documentación</p>	<p>Programación, desarrollo del prototipo y proceso de reingeniería de código Reestructuración de bases de datos Analizar la biblioteca de programas Hacer proceso de reingeniería de código a los programas existentes Desarrollar nuevos programas Integración de guión técnico, multimedia Ingreso de contenidos Integración de componentes Pruebas de componentes</p> <p>Implementación e integración de módulos Implementar la arquitectura Implementar subsistemas Implementar componentes Realizar prueba de unidad Instalar prototipo versión alfa</p> <p>Prueba piloto Desarrollar la verificación, validación y evaluación del prototipo Generar capacitación del personal (usuarios) Realizar evaluación del software (pruebas con usuarios potenciales y personal externo diferente) Corregir el prototipo Desarrollar la versión beta</p> <p>Prueba de campo Generar capacitación del personal (usuarios) Realizar evaluación del software (pruebas con usuarios reales) Corrección del prototipo</p> <p>HITO: VERSIÓN FINAL DEL SW LISTA</p> <p>Documentación del proyecto Documentación de la planificación Documentación técnica Documentación de pruebas Configuración</p> <p>Documentación del producto Documentación didáctica</p> <p>HITO: BITÁCORA LISTA</p>
----------------------	---

Esta metodología combina la eficacia y rapidez del desarrollo de prototipos, y el nivel de calidad educativa que ofrece el análisis y diseño instruccional. Sin embargo, ha sido adaptada para tipos de proyectos de reingeniería, los cuales incluyen la realización de pruebas iniciales y el replanteamiento de la solución general, dado que es necesario realizar procesos de revisiones de módulos de software existentes. A continuación se describe cada una de las fases y subfases que compone la metodología propuesta en este proyecto.

Fase O: Planificación general del proyecto. En esta fase se incluyen todas las actividades encaminadas a la investigación general del problema; es decir, se hace una revisión preliminar del cumplimiento de objetivos planteados en los análisis del sistema existente, tales como el enfoque hacia la solución del problema y la descripción del usuario. También se tiene en cuenta la preparación del equipo de desarrollo, tanto en la parte de recursos como en la planificación de actividades para el proyecto,



para poder presentar un plan general del mismo. Posteriormente es necesario realizar pruebas y hacer un proceso de replanteamiento a un software ya desarrollado bajo una metodología y criterios definidos.

Para cumplir con estos aspectos, se plantearon una serie de actividades iniciales catalogadas como subfases:

Subfase 0.1: Reconocimiento del proyecto desarrollado. Esta etapa incluye un conjunto de tareas de planificación para la revisión del proyecto que se va a probar, con el objeto de reconocer la aplicación y comprender el ambiente bajo el cual se creó (problemas y necesidades a solucionar). Esta es la base con la que se determinan los aspectos que se deben modificar, desarrollados como nuevos o corregidos, en el proyecto dado.

Subfase 0.2: Planificación inicial del equipo de trabajo. Se incluyó en esta subfase la estimación inicial de recursos a utilizar y la definición inicial de tareas de pruebas y reingeniería y desarrollo, así como el tiempo y el presupuesto para la ejecución del proyecto.

El reconocimiento del proyecto desarrollado y la planificación inicial generan la propuesta de proyecto, la cual permite estipular si éste es viable o no. Este informe se ha considerado como el resultado de un hito.

Subfase 0.3: Generación de pruebas. Esta etapa comprende las actividades encaminadas a planificar, ejecutar y evaluar pruebas piloto a estudiantes de preescolar. Se debe contar inicialmente con el apoyo de una fundación educativa, que permita la colaboración de los estudiantes para la realización de las pruebas. Luego de planificar la forma de evaluación de las pruebas y su desarrollo, se realiza el estudio de los resultados obtenidos para obtener las conclusiones que permitan plantear las modificaciones o correcciones al proyecto. El informe de pruebas del sistema será considerado como la consecución de un hito.

Subfase 0.4: Replanteamiento del proyecto educativo a desarrollar. A partir del reconocimiento del usuario en sus aspectos operacionales, técnicos y pedagógicos, se podrán establecer las características de los usuarios del sistema, que se deben considerar para identificar los requerimientos especiales tanto educativos como de funcionalidad. Se logrará plantear la forma de uso de la aplicación, tomando como referencia los objetivos educacionales específicos para los temas que se plantearon desde el inicio.

Esto genera una justificación del porqué se deben realizar los posibles cambios, junto con la posible modificación en las tareas que se plantearon inicialmente; por lo tanto, se logran determinar nuevos requerimientos de mejora.

Subfase 0.5: Comparación con software similares. En esta fase se planea la revisión de productos de software educativo relacionados con el área educativa de preescolar para obtener datos de mejora en el sistema a proponer.

La revisión de la propuesta de pruebas y reingeniería de los detalles encontrados en las pruebas, de lo recopilado en el replanteamiento y de la comparación de herramientas similares, originarán



un hito que se mostrará en un documento que presente el plan de desarrollo para la modificación del sistema.

Fase 1: Desarrollo del proyecto. En esta fase se ejecuta una serie de actividades que permiten el desarrollo del proyecto. Comprende las siguientes subfases:

Subfase 1.1: Modelado educativo o instruccional. Aquí se plantea el análisis de las estrategias instruccionales que permitirán satisfacer las necesidades educativas, y se estudian las nuevas necesidades de mejora que se determinaron en la fase anterior. También se comienza la recolección del material educativo a presentar (contenido) para los nuevos contenidos y la revisión de contenidos antiguos.

Subfase 1.2: Análisis computacional. En esta etapa se comienzan a definir y desarrollar los escenarios de interacción en cada uno de los módulos, así como la definición de los casos de uso y las funcionalidades del sistema, para lograr determinar las clases, objetos y paquetes que se desarrollarán.

Subfase 1.3: Diseño computacional. En esta subfase se procede a rediseñar las estructuras de datos, las clases, la arquitectura de los subsistemas y la aplicación total, y se inicia con el diseño de la interfaz externa o de gestión. Esta parte no incluye el diseño de la parte educativa del aplicativo.

Subfase 1.4: Diseño de ambiente exploratorio educativo o instruccional. En esta fase se rediseña el ambiente educativo, tanto su forma de presentación como sus características, la historia que lo podría envolver (storyboard) y sus elementos en forma detallada. Además, se incluye el diseño de las actividades de aprendizaje, los elementos de motivación, sistemas de refuerzo y de evaluación.

Subfase 1.5: Diseño gráfico y audiovisual. Se define el diseño visual y la navegación externa (de gestión) y el diseño interno (del ambiente educativo). En el diseño gráfico del ambiente se tienen en cuenta los íconos, los efectos de sonido, animación y video, textos y recursos adicionales a presentar para generar un guión didáctico.

Subfase 1.6: Programación y desarrollo del prototipo. En esta etapa, se inicia con la codificación de los nuevos algoritmos para concretar las navegaciones, las actividades de gestión externa y las actividades del ambiente educativo. En esta subfase también se hace un proceso de reingeniería al código existente, para capturar algunas funcionalidades, reorganizarlo, convertirlo a otro lenguaje, fragmentar código. Dado que se realizaría una reestructuración a la base de datos y un replanteamiento estructural del sistema, implica una revisión a la arquitectura y al código existente. Cada uno de los componentes que se desarrollen o se modifiquen será integrado para generar cada uno de los módulos que se planean implementar en el aplicativo final.

Subfase 1.7: Implementación e integración de módulos. Los módulos desarrollados serán implementados y montados en el aplicativo de acuerdo con la arquitectura que se planteó, y se genera una instalación completa para poder realizar una prueba general de unidad. Si la prueba se realiza con éxito, se obtiene la primer versión (o versión alfa), la cual será sometida a pruebas de verificación y validación.



Subfases 1.8 y 1.9: Prueba piloto y prueba de campo. El prototipo alfa se somete a las primeras pruebas de verificación, validación y evaluación. Superada esta prueba inicial y corrigiendo los posibles fallos de funcionamiento, se procede a planear una prueba piloto con los usuarios potenciales. Los detalles encontrados, tanto de mejoramiento como de corrección de fallos, se modifican para lograr la versión beta del prototipo. Con esta última versión, se deben adelantar gestiones con una o varias entidades educativas para generar y evaluar una completa prueba de campo.

Fase 2: Documentación o bitácora. Durante todo el proceso de desarrollo del proyecto, se debe generar una documentación o bitácora que permita registrar los avances o dificultades que se presenten en el transcurso de las actividades. También se documenta cada uno de los avances de alta importancia (o hitos) que permiten verificar que el desarrollo del prototipo va por buen camino, o si es necesario, poder modificar el plan inicial para lograr sacar adelante el proyecto.

Por último, se debe documentar el aplicativo. Esta documentación didáctica o manual de usuario, deberá complementar el aplicativo final.

Aplicación en el proyecto

Desde el 2010, se comenzó a crear esta metodología para ser aplicada en el proyecto “Pruebas y reingeniería para el objeto virtual de aprendizaje orientado al aprendizaje de conceptos pre-matemáticos para educación preescolar”. En el prototipo software tipo entorno web elaborado previamente, se aplicaron los pasos de esta metodología.

Las primeras actividades se encaminaron a reconocer el sistema educativo en la enseñanza de conceptos prematemáticos en preescolar, realizando consultas con respecto a la población objetivo (los niños de preescolar), la temática y la metodología de enseñanza de dichos conceptos, y haciendo una serie de pruebas preliminares del software desarrollado para comprender su funcionamiento, evaluándolo básicamente en los aspectos de usabilidad y funcionalidad, encontrando que varios de los aspectos necesitaban ser revisados, definidos nuevamente o corregidos.

Luego de planificar y preparar al equipo de trabajo, se procedió a revisar los recursos disponibles (HW, SW, conocimiento de herramientas, bibliotecas reutilizables y recurso humano). A su vez se logró determinar y consultar un amplio marco referencial, en lo concerniente al tipo de usuario (psicopedagogía, metodologías de enseñanza-aprendizaje y etapa preescolar), desarrollo de software (SWED, calidad, evaluación, metodologías de desarrollo, reingeniería y UML), tecnologías web existentes (PHP, JavaScript, MySQL, Flash - ActionScript y Apache), y nuevas técnicas y herramientas para el aprendizaje virtual (OVA, LMS y SCORM).

Con el equipo de trabajo preparado, se procedió a planificar y desarrollar las pruebas piloto del software, con el fin de inspeccionar y evaluar las características que lo componían. Esta evaluación permitió generar las primeras recomendaciones de requerimientos que debían ser añadidos, mejorados e implementados. Posteriormente, utilizando la teoría consultada y plasmada en el marco referencial, se procedió a realizar una revisión del análisis del proyecto, con el fin de establecer plenamente las conductas operativas de los futuros usuarios del sistema (en este caso, los



niños de edad preescolar] y las características de diseño que se deben considerar para identificar los requerimientos especiales tanto educativos como de funcionalidad del sistema.

Adicional a esto, se procedió a revisar varios productos de software educativos existentes en el mercado o documentados en internet, relacionados con el área educativa y el tipo de usuario tratado, con el fin de compararlos y obtener nuevas ideas para proponer mejoras en el sistema a modificar. Todas estas actividades permitieron realizar un proceso de reingeniería, determinando nuevamente no solo las especificaciones recuperadas del sistema heredado, sino revisando el cumplimiento de los requerimientos del usuario final, con el fin de modificar las funcionalidades existentes e incluir nuevos requisitos, y así reestructurar el sistema a evaluar.

Esta fase permitió determinar muchas especificaciones de mejora, y además se definió un listado de más de 50 requerimientos que debían ser atendidos, muchos de ellos clasificados de alta prioridad, dado que fue necesario replantear una nueva arquitectura al sistema. Durante 16 meses, se trabajó para rediseñar dicho software, logrando un prototipo final conformado por dos partes, una plataforma de gestión de aprendizaje (LMS) y un conjunto de objetos virtuales de aprendizaje (OVA), unidos mediante la normatividad SCORM, además de cumplir con parámetros de calidad en aspectos de usabilidad, funcionalidad, portabilidad, mantenibilidad y diseño, entre otros.

Comparando este prototipo con el anterior mediante una prueba piloto, se obtuvo una respuesta inmediata de satisfacción de los niños al realizar las actividades exitosamente. No hubo inconvenientes con respecto a navegabilidad, seguridad y orientación al usuario. Esto se debió a que se tuvieron en cuenta los aspectos operacionales y educativos del niño hacia el sistema. Además, se logró obtener un software más robusto en su arquitectura, debido a que se consideraron los nuevos aspectos técnicos que presenta la tecnología actual para el entorno web en el que se presenta el software.

Conclusiones

La experiencia obtenida al desarrollar este proyecto ha sido satisfactoria y de gran aporte didáctico, ha ayudado a los autores a comprender los procesos psicopedagógicos de aprendizaje y a entender que es necesario, en un proceso de desarrollo de software (en especial educativo), hacer un detallado análisis de la población objetivo, pues no se trata solamente de hacer un “juego didáctico” para que los estudiantes desarrollen alguna habilidad, sino que debe estar respaldado por una metodología de aprendizaje y tener un propósito mayor que solo “entretener”. Por ello, aprovechar las nuevas tecnologías y los nuevos programas de desarrollo que generen elementos y ambientes más funcionales y entornos interactivos llamativos, pueden ser de gran ayuda para estos procesos de aprendizaje.

El planteamiento de una metodología híbrida para el desarrollo de software educativo permitió establecer un grupo de actividades que abarcan gran cantidad de elementos a tener en cuenta para su creación y permite comprender que estas actividades tienen una razón de ser, la cual para este proyecto fue obtener un prototipo que tuviera la arquitectura necesaria para permitir su escalabilidad, que tenga herramientas necesarias para que preste (o pueda prestar a futuro) una completa funcionalidad y para que pueda llegar a ser integrado en ambientes académicos.



La estructuración y la aplicación de esta metodología en otros contextos académicos muy seguramente permitirán crear o rediseñar software educativo de mejor calidad, no solo en preescolar, sino también en cualquier grado educativo.

Bibliografía

Abud Figueroa María Antonieta [2004]. Calidad en la industria del software. Norma ISO-9126. *En: Revista UPIICSA. n.º 34* [documento en línea]. Enero-abril 2004. Disponible en <http://www.revistaupiicsa.20m.com/Emilia/RevEneAbr04/Antonietal.pdf>

Acevedo Cáceres Diego Armando, Carrero Saavedra Christian Javier (2010). *Objeto virtual de aprendizaje en el área de inglés de primer grado de educación básica primaria*. [Proyecto de grado]. Bucaramanga: UDI. 123p.: il. + CD - ROM

ADL ILCE Latinoamérica (2004). *Manuales modelo SCORM* [página web en línea] Laboratorio Asociado ADL-ILCE para Latinoamérica y el Caribe. [Recuperado el 1 de junio de 2010] Disponible en http://www.adl-ilce.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=15&Itemid=22

Advanced Distributed Learning (2009). *Sharable Content Object Reference Model SCORM 2004 4th Edition – Content Aggregation Model (CAM) Version 1.1* [Libro digital]. Advanced Distributed Learning. Disponible en <http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/2004%204th%20Edition/Documentation.aspx>

——— (2009). *Sharable Content Object Reference Model SCORM 2004 4th Edition – Run Time Environment (RTE) Version 1.1* [Libro digital]. Advanced Distributed Learning. Disponible en <http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/2004%204th%20Edition/Documentation.aspx>

——— (2009). *Sharable Content Object Reference Model SCORM 2004 4th Edition – Sequencing and Navigation (SN) Version 1.1* [Libro digital]. Advanced Distributed Learning, 2009. Disponible en <http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/2004%204th%20Edition/Documentation.aspx>

Arias Marlene, López Ángel, Rosario Honmy J. (2002). *Metodología dinámica para el desarrollo de software educativo*. En: Conferencia internacional sobre educación, formación y nuevas tecnologías, Virtual Educa 2002 (12-14 junio 2002, Valencia, España). Disponible en <http://www.educoas.org/virtualeduca/virtual/actas2002/actas02/913.pdf>

Ausubel David Paul, Novak Joseph, Hanesian Helen (1990). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillas. 2º Ed.

Bautista Rodríguez Yair Armando, Manosalva Castellanos Juan Manuel (2009). *Objeto virtual de aprendizaje en el área de matemáticas de primer grado de educación básica primaria*. [Proyecto de grado] Bucaramanga: UDI. 145p.: il. + 2 CD - ROM

BORDETH MERIÑO Cristóbal Gabriel, Bordeth Meriño Graciela Ximena (2009). *Prototipo de objeto virtual de aprendizaje orientado al aprendizaje de conceptos pre-matemáticos para educación preescolar* [Proyecto de grado]. Bucaramanga: UDI. 137p.: il. + CD - ROM



Carvalho Ramos Yeni del Carmen (2000). *El desarrollo del aprendizaje y lenguaje en la infancia* [página web en línea]. Villa hermosa [Mexico]: Educación Inicial.com. [Recuperado el 12 de febrero de 2010]. Disponible en <http://www.educacioninicial.com/ei/contenidos/00/2300/2324.asp>

Cataldi Zulma et al. (2003). Metodología extendida para la creación de software educativo desde una visión integradora. En: *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa (RELATEC)*, vol. 2, n.º 1. Disponible en [http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec&page=article&op=view&path\[\]=1&path\[\]=8](http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec&page=article&op=view&path[]=1&path[]=8)

Colaboradores de Psicopedagogia.com (2010). *Teoría de Piaget* [página web]. Psicopedagogía.com. [Recuperado el 1 de febrero del 2010]. Disponible en <http://www.psicopedagogia.com/articulos/?articulo=379>

Colaboradores de Wikipedia (2010). Jean Piaget [página web]. *Wikipedia, La enciclopedia libre*. [Recuperado el 19 de enero del 2010]. Disponible en http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Jean_Piaget&oldid=33159740

----- (2010). Lev Vygotski [página web]. *Wikipedia, La enciclopedia libre*. [Recuperado el 25 de marzo del 2010]. Disponible en http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Lev_Vygotski&oldid=35803407

Congreso de la República de Colombia (1994). *Ley 115 de febrero 8 de 1994 Por la cual se expide la Ley general de educación* [documento en línea]. Bogotá, D.C.: República de Colombia, Gobierno Nacional. Disponible en http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Corporación para la Nutrición Infantil - CONIN (1998). Desarrollo cerebral en el niño [artículo web]. Publicado en *Revista Creces*, agosto. Creces – Ciencia y Tecnología [recuperado el 8 de abril de 2011]. Disponible en <http://www.creces.cl/new/index.asp?tc=1&nc=5&tit=&art=184>

Edel Navarro Rubén (2004). *El concepto de enseñanza aprendizaje* [página web]. México, D.F.: REDcientífica.com, 2004. [Recuperado el 12 de febrero de 2010]. Disponible en <http://www.redcientifica.com/doc/doc200402170600.html>

Erdoza Consultores (2000). *Introducción al modelo ADL SCORM 1.2*. [Documento pdf] Presentación de la empresa. [Recuperado el 1 de junio de 2010]. Disponible en http://www.erdoza.org/doc/EI_Modelo_ADL_SCORM12.pdf

Fundación Hogar Piccoli Saggi (2006). *Página institucional*. http://colombia.safahermanos.org/pagina_piccoli.htm

Galvis Panqueva Álvaro H. (2001). *Ingeniería de software educativo*, Bogotá, D.C.: Ediciones Uniandes. Tercera reimpresión de la primera edición.

-----, Mariño Drews Olga, Gómez Castro Ricardo A. (1998) *Ingeniería de software educativo con modelaje orientado por objetos: un medio para desarrollar micromundos interactivos* [documento en línea]. Bogotá, D.C. Universidad de los Andes. Disponible en <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-106359.html>



Gómez Zarate Catherine Lizneth (2009). *Objeto virtual de aprendizaje en el área de ciencias naturales de primer grado de educación básica primaria* [Proyecto de grado]. Bucaramanga: UDI, 2009. 115p.: il. + CD - ROM

González Alarcón Gabriela (2002). *¿Qué observar cuando se evalúa software? Una propuesta para la evaluación de software* [documento en línea]. En: XVIII Simposio Internacional de Computación en la Educación. SOMECE. Zac. Zacatecas (2-6 noviembre 2002, México), 6° Congreso Iberoamericano, 4° Simposio Internacional de Informática Educativa y 7° Taller Internacional de Software Educativo. (20-22 noviembre Vigo, España). Disponible en <http://computoinfantil.dgsca.unam.mx/documentos/software2002.pdf>

González Ramírez Byron Humberto (2002). *Criterios y métodos de evaluación de software educativo* [documento en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos. Disponible en <http://byrong.iespana.es/public/evsoftware.pdf>

Hernández Valdelamar Eugenio Jacobo (2005). *Diseño instruccional aplicado al desarrollo de software educativo* [documento en línea]. México D.F.: Fundación Arturo Rosenblueth. Disponible en <http://www.virtualeduca2005.unam.mx/memorias/ve/extensos/carteles/ mesa2/2005-03-15126DisenoInstruccionalSwEdu.pdf>

Infancia E.I.R.L - Grupo Kiddy's House (2009). *Estimulación temprana* [página web]. Cosas de la infancia.com [Recuperado el 1 de junio de 2010]. Disponible en <http://www.cosasdelainfancia.com/biblioteca-esti-t-09.htm>

Latorre Barragan Carlos Fernando (2010). *Diseño de ambientes educativos basados en Ntic* [documento pdf]. Bogotá, D.C.: Fundación Universitaria Panamericana. Portal de Educación Virtual. [Recuperado el 31 de mayo de 2010]. Disponible en <http://virtual.unipanamericana.edu.co/unidades/149OBJETOS%20VIRTUALES%20DE%20APRENDIZAJE.PDF>

Marqués Graells Pere (2002). *Diseño y desarrollo multimedia* [página web]. Barcelona: Peremarques.net. [Recuperado el 19 de abril de 2010]. Disponible en <http://www.peremarques.net/disdesa.htm>

——— (1996). *El software educativo* [página web]. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. [Recuperado el 5 de abril de 2010]. Disponible en http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/

Ministerio de Educación Nacional (2010). *ABC sobre Objetos Virtuales de Aprendizaje* [página web en línea]. Bogotá, D.C.: Colombia Aprende. [Recuperado el 31 de mayo de 2010]. Disponible en <http://www.colombiaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-75224.html>

——— (2010). *Nuevas formas de enseñar y aprender* [página web en línea]. Bogotá, D.C.: Colombia Aprende. [Recuperado el 31 de mayo de 2010]. Disponible en <http://www.colombiaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-88892.html>

——— (2010). *Objetos Virtuales de Aprendizaje e Informativos*. [página web]. Bogotá, D.C.: Colombia Aprende. [Recuperado el 31 de mayo de 2010]. Disponible en <http://www.colombiaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-172369.html>



- Morales Velásquez Cesáreo (2008). *Evaluación del software educativo* [documento en línea]. México D.F.: Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa ILCE - Unidad De Investigación y Modelos Educativos. Disponible en http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c36,evaluacsoft.pdf
- Peláez Camarena Gustavo, López Azamar Bertha (2006). Metodología para el Desarrollo de Software Educativo (DESED). En: *Revista UPIICSA. n.º 41 y 42, mayo-diciembre*. Disponible en <http://www.revistaupiicsa.20m.com/Emilia/RevMayDic06/GustavoDESED.pdf>
- Piattini Mario G. (2007). *Análisis y diseño de aplicaciones informáticas de gestión* [libro]. Madrid: Alfa Omega. p477.
- (2007). *Calidad de Sistemas Informáticos* [libro]. Madrid: Alfa Omega. p3.
- Posada Hernández Ángela (2006). El subsistema cognitivo en la etapa preescolar. En: *Revista Aquichan*. Chía: Universidad de la Sabana, Oct. vol. 6, n.º 001
- Pressman Roger S. (2002). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico* [libro]. Madrid: McGraw-Hill. p 550.
- Ramírez M. Adriana, et al. (1999) *Software educativo: Metodología de desarrollo e incorporación en los ambientes de aprendizaje* [documento en línea]. Bogotá, D.C.: Universidad EAFIT y Universidad Pontificia Bolivariana, 1999. Disponible en <http://www.c5.cl/tise99/memoriatise99/html/papers/metodologia/index.html>
- Real Academia Española (2011). Definición de calidad. [página web]. *Diccionario de la lengua española, 22ª ed.* [Recuperado el 18 de abril de 2011]. Disponible en http://buscon.rae.es/drae/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=calidad
- Ruffini Michael F. (2000). Do It Step-by-Step: A Systematic Approach to Designing Multimedia Projects. En: *Learning & Leading with Technology. International Society for Technology in Education ISTE, Feb., vol. 27, n.º 5*. Disponible en http://www.dodea.edu/instruction/support/tech_team/pdf/step.pdf
- Sicilia Miguel Ángel (2009). *¿Qué es reingeniería del software?* [página web]. Connexions Web Site. [Recuperado el 1 de junio de 2010]. Disponible en <http://cnx.org/content/m17438/latest/>
- Tapia Flórez Héctor (2007). *¿Qué son los estándares SCORM?* [página web en línea] Blog Biblioteca Universidad Arturo Prat, Tecnologías de la Información, Web 2.0, I+D, Bibliotecología [fecha de actualización julio 12, 2007. Fecha de consulta 1 de junio de 2010] Disponible en <http://bibliopress.wordpress.com/2007/07/12/%C2%BFque-son-los-estandares-scorm/>
- Total Publishing Network S.A. (2000) *e-Learning: introducción a plataformas LMS* [página web en línea]. Portal muypymes.com [Recuperado el 1 de junio de 2010]. Disponible en <http://muypymes.com/formacion/plataforma-e-learning/1183-e-learning-introduccion-conceptual.html>
- UNICEF - Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2000). Primera infancia: Aprendizaje en la primera infancia [página web] *Página oficial de UNICEF*. [Recuperado el 1 de junio 2010]. Disponible en http://www.unicef.org/spanish/earlychildhood/index_40747.html



Universidad de Antioquia (2010). *Banco de objetos de aprendizaje y de información* [página web]. Medellín: Portal Aprende en Línea. [Recuperado el 31 de mayo de 2010]. Disponible en <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/ova/?q=node/271>

Valencia María Eugenia (2003). *Un método de desarrollo de aplicaciones educativas hipermedia* [documento en línea]. Cali: Universidad del Valle - Grupo de Investigación y Desarrollo de Software Educativo (GIDSE), Departamento de Ciencias de la Computación. Disponible en <http://eisc.univalle.edu.co/materias/multimedia/material/metdesaplichm.pdf>

Velásquez Eugenio (2010). *e-Learning: conociendo un Learning Management System (LMS)* [página web en línea] WEBLOGS SL – Tecnología PYME. [Recuperado el 1 de junio de 2010]. Disponible en <http://www.tecnologiapyme.com/servicios-web/e-learning-conociendo-un-learning-management-system-lms>

Whitten Jeffrey L. (1996). *Análisis y diseño de sistemas de información* [libro]. Madrid: McGraw-Hill, 3ª ed. 907 p.: il.

Biografía

Carlos Palma: Nació en Bogotá el 17 de agosto de 1977. Es graduado del Instituto Tecnológico Salesiano EloyValenzuela de Bucaramanga como bachiller técnico mecánico. Estudió en la Universitaria de Investigación y Desarrollo (UDI), obteniendo el título de Tecnólogo en Sistemas. Trabajó en la FCV Software Factory como desarrollador de software de alta calidad. Complementó sus estudios de Ingeniería de Sistemas, obteniendo su título en la UDI. Actualmente es asesor de proyectos de grado en la UDI y docente pre-universitario.

Sergio Díaz: Nació en Bucaramanga el 26 de julio de 1983. Residió la mayoría de su vida en Bogotá y actualmente reside en Bucaramanga. Culminó su bachillerato en el 2000 en el Seminario Conciliar San Pío X, obteniendo el título de bachiller académico. Es ingeniero de sistemas de la Universitaria de Investigación y Desarrollo (UDI).

Directora Adriana Lizcano: Líder del Grupo de Investigación en Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación GIDAW y docente del Área de Programación y Algoritmia de la Universitaria de Investigación y Desarrollo (UDI). Es ingeniera de sistemas de la Universidad Industrial de Santander (UIS) y Magister en Tecnologías de la Información aplicadas a la Educación de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Ha centrado su actividad académica en el estudio de la inclusión de herramientas tecnológicas en procesos de aprendizaje, desde desarrollos de tipo tutorial hasta la inclusión de agentes inteligentes en aulas digitales.



Diagnóstico de fallas en un autotransformador trifásico mediante un sistema experto implementado en MATLAB aplicando la transformada discreta de Fourier al flujo de dispersión magnético

Giovanny Enrique Beltrán Acevedo
Oscar Eduardo Soler Castro

Unidades Tecnológicas de Santander
Semillero Evotec
Bucaramanga, Colombia
ingeniero-beltran@hotmail.com / ossoler15@hotmail.com

Resumen

El presente trabajo desarrolla un sistema experto implementado en MATLAB mediante un algoritmo basado en la estadística inferencial, generando así diagnóstico predictivo en un autotransformador trifásico, tomando como fuente de información la presente en el flujo magnético de dispersión. Las fallas a evaluar mediante el SE, son las caídas de tensión en la red de alimentación y pérdidas de aislamiento entre espiras de la misma bobina (cortocircuitos). En el análisis de datos se utiliza la transformada discreta de Fourier (DFT) y los fundamentos teóricos de la estadística inferencial aplicados a la señal objeto de estudio.

Es importante este tipo de sistemas, debido a que permite realizar mantenimientos predictivos periódicamente en trabajos de campo sin necesidad de desconectar la máquina. Debido a que el sistema requerirá para su funcionamiento tomar muestras del flujo de dispersión del autotransformador con sensores de campo mientras esté funcionando en su lugar habitual, el procedimiento de detección de fallas resulta más sencillo. La implementación del sistema experto que permitirá diagnosticar el estado en un autotransformador trifásico mediante el análisis de la señal de flujo de dispersión magnético, es, sin duda alguna, una herramienta tecnológica novedosa que permite, con facilidad, un mejoramiento en labores de mantenimientos periódicos y detección de fallas en este tipo de máquinas

Palabras claves: fallas, DFT, flujo magnético, mantenimiento.



Módulo para reservas de recursos de audiovisuales y de apoyo educativo del bienestar universitario, Sirrae

Module for audiovisual resources and educational support in welfare university education

Mariutsi Alexandra Osorio Sanabria, Gina Paola Maestre Góngora,
Diana Marcela Banguera Villalobos y Erika Johanna Calixto Hernández

Universidad Cooperativa de Colombia
Semillero de Investigación en Tecnologías de Información
Bucaramanga, Colombia

mariutsi.osorio@ucc.edu.co / gina.maestre@campusucc.edu.co
erika.calixto@campusucc.edu.co / diana.banguera@campusucc.edu.co

Resumen

Actualmente, el Departamento de Bienestar Universitario (DBU) de la Universidad Cooperativa de Colombia ofrece servicios para el apoyo educativo, cultural y deportivo de las asignaturas y las distintas actividades que se llevan a cabo durante el ciclo lectivo. La gestión de esta información se maneja de forma manual y en archivos en Excel, lo que hace que su administración se vuelva complicada y poco eficiente. Por lo anterior, se propone el desarrollo de un módulo web que se integre al Sistema de Información de Bienestar Universitario, con el fin de facilitar la gestión de recursos audiovisuales, la labor de control de la información que se relaciona y deriva de esta función y la generación de reportes e indicadores, acordes a los lineamientos del macro-proyecto definido para desarrollar un Sistema de Información para el DBU. Se espera que este trabajo permita el acceso en línea a estudiantes, docentes y funcionarios de la Universidad, para que puedan realizar consultas, reservas y control del préstamo de recursos audiovisuales y de apoyo educativo con el que cuenta el departamento de bienestar. Además, se podrá hacer la cancelación y evaluación de los servicios ofrecidos por este departamento.

Palabras claves: bienestar universitario, módulo web, sistema de información.



Dispositivo multimedial de visibilidad para productos de investigación

Multimedia device of visibility for research products

Carlos Felipe Aponte y Carolina Paola Orozco

Universitaria de Investigación y Desarrollo
Semillero INNUME
Bucaramanga, Colombia
aponte-93@hotmail.com / molargacha@udi.edu.co

Resumen

La visibilidad de los grupos de investigación es un factor fundamental en el reconocimiento de las actividades de los investigadores, de sus procesos y avances alcanzados. La necesidad de hacer visibles estos procesos genera la inquietud de esta propuesta, que a partir de la creación de una herramienta multimedial, pretende apoyar a los grupos de investigación en el manejo de la visibilidad dentro del contexto investigativo como en los sectores que demandan los productos de cada grupo. Los usuarios del dispositivo multimedial podrán comprender y evidenciar los avances y procesos desarrollados en los grupos de investigación por medio de texto, imágenes y sonido, presentes en la multimedia. Se plantea desarrollar el dispositivo de visibilidad mediante la implementación de metodologías cuantitativas (en lo concerniente al soporte informativo y el contenido incluso), y cualitativas (en la manera de abordar la visibilidad como concepto y elemento) que permitan servir de referente al semillero de investigación. El proyecto generará una plataforma digital con contactos, investigadores, procesos, alcances, participaciones en ponencias, convocatorias, proyectos en curso, líneas de investigación y cualquier otra información debidamente clasificada y jerarquizada.

Palabras claves: interactividad, semilleros de investigación, multimedia, visibilidad.



Gestor de color: multimedia interactiva de color

Manager of color: color interactive multimedia

Pablo David López Osorio y Oscar Hernando Mora

Universitaria de Investigación y Desarrollo
Semillero INNUME
Bucaramanga, Colombia
molargacha@udi.edu.co

Resumen

En Colombia no existe una herramienta de divulgación y apoyo en el proceso de aprendizaje de los conceptos esenciales del color, que permita realizar una aproximación al tema del color de manera autónoma, por medio de la materialización de una síntesis selectiva, revisada y completa. Para desarrollar este proyecto, se aplicará la clasificación, el análisis y la síntesis de la información sobre la temática del color. Se creará un producto multimedia interactivo que permita obtener información veraz, condensada y completa sobre el tema del color, buscando que los estudiantes, docentes y profesionales del diseño puedan generar un proceso de autoformación. Este trabajo estará desarrollado en Adobe Flash CS5 y podrá ser visualizado utilizando Adobe Flash Player 10, con acceso abierto desde internet. Se espera combatir el desconocimiento y la falta de interés de los estudiantes de diseño sobre la temática del color.

Palabras claves: gestor de color, multimedia, interactividad, teoría del color.



Actividad insecticida de los extractos etanólicos de la *Calendula officinalis* para el control de las larvas de la mosca *Melanoloma viatrix* h.

Insecticidal activity of ethanolic extracts of Calendula officinalis for control of fly larvae Melanoloma viatrix h.

Yoleisy Orduz Díaz
María del Pilar Núñez C.

Universidad Santo Tomás
Semillero de Investigación en Química Ambiental (SEQUIA)
Bucaramanga, Colombia
yoleisy_orduz@hotmail.com / pilarcita.castellanos@hotmail.com

Resumen

El aumento de enfermedades en la población del municipio de Lebrija, Santander, por la contaminación de los alimentos, el agua y el suelo, a causa de los residuos generados por el uso indiscriminado de insecticidas para la erradicación de las invasiones biológicas, ha estimulado el estudio de alternativas que cumplan los requerimientos de los agricultores y disminuyan el impacto de la contaminación sobre los ecosistemas. Desde hace mucho tiempo la *Calendula officinalis* se usa con fines medicinales y como generador de una serie de compuestos útiles en la agricultura, tales como los taninos, que ofrecen acción insecticida. Este compuesto se extrajo del material vegetal usando el método de extracción sólido-líquido con un equipo Soxhlet y usando etanol como disolvente. La acción insecticida de la *Calendula officinalis* fue evaluada en la mosca *Melanoloma viatrix* *Hendel* en estado larvario, una de las principales plagas en los cultivos de piña, cuya actividad se comparó con el insecticida comercial Malation, usado en grandes cantidades en los cultivos de piña en el municipio de Lebrija. Se proyecta ofrecer un aporte significativo a los agricultores y a la población en general, debido a la importante disminución de los residuos tóxicos en el ambiente y en el fruto, y en los costos de producción de la piña, mejorando así la calidad de vida tanto del agricultor como del consumidor.

Palabras claves: actividad insecticida, agroquímicos, residuos tóxicos, calidad de vida, *Calendula officinalis*.



Evaluación genotóxica del isómero del aceite esencial del clavo (*Eugenia caryophyllus*) a partir de bulbos de cebollas (*Allium cepa*)

Genotoxic isomer assessment of essential oil of clove (Eugenia caryophyllus) from bulbs of onion (Allium cepa)

Ricardo Restrepo, Marlyn Catalina Ortiz y Diana María Reyes

Universidad Santo Tomás
Semillero de Investigación en Química (SEQUIA)
Bucaramanga, Colombia
restrepo.manrique@gmail.com / catalina.ortiz12@gmail.com
reyesquesada.diana@gmail.com

Resumen

El continuo avance en la construcción de moléculas con aplicaciones fármaco-biológicas en alimentos, cosmética y en nuevos materiales, demanda el uso de reactivos peligrosos, disolventes comunes con efectos adversos y producción de desechos indeseables. El proyecto *Evaluación genotóxica del isómero del aceite esencial del clavo (Eugenia caryophyllus) a partir de bulbos de cebollas (Allium cepa)*, evalúa la genotoxicidad del aceite esencial isomerizado mediante el ensayo con *Allium cepa*, el cual permite evidenciar su posible actividad tóxica y, a escala genética, como compuesto purificado. Debido a las propiedades de su aceite esencial, el clavo *Eugenia caryophyllus* es utilizado en la industria cosmetológica y farmacéutica; entre ellas se destaca que es analgésico, anestésico, antiséptico y antiespasmódico, y sus componentes principales son: eugenol (49%-87%), cariofileno (4%-21%) y acetato de eugenil (0,5%-21%), entre otros. El aceite esencial del clavo está compuesto, en gran parte, por eugenol que es un fenilpropanoide. Como conclusión principal, se observa que con el incremento de la concentración del compuesto, también se incrementa el porcentaje de aberraciones cromosómicas observadas.

Palabras claves: aceite esencial, *Allium cepa*, eugenol, genotoxicidad, isoeugenol.



Implementación de redes de sensores inalámbricos de monitoreo y transmisión remota, aplicables a líneas de transporte de hidrocarburos (Fase I)

Implementation of wireless sensor networks for monitoring and remote transmission, lines applicable to hydrocarbon transport – Phase I

Néstor Iván Villabona Barreto, Sergio Andrés Zabala Vargas y
Aylen Susana Núñez Meza

Universidad Santo Tomás
Semillero Redsi
Bucaramanga, Colombia

nestor1730@hotmail.com / sazv77@gmail.com / aylensusana@hotmail.com

Resumen

La seguridad de una línea de hidrocarburos se basa en el monitoreo constante en la línea de transporte; en este proceso, los sensores se convierten en una solución viable y apremiante para la industria petrolera, dado el impacto económico, social y ambiental que puede generar una falla en la infraestructura. El proyecto que describe este artículo busca trabajar en tales sensores con ayuda de la Corporación para la Investigación de la Corrosión (CIC). Para llevar a cabo esta investigación, se ha definido realizar una revisión del estado del arte de redes de sensores aplicadas al monitoreo en industrias petroquímicas, construir una base de conocimiento respecto al tema de *Zig-Bee* e implementar una red de sensores para pruebas de laboratorio y, con esto, verificar tasas de transmisión, alcances y calidad del servicio, entre otros. La red será diseñada bajo condiciones controladas; es decir, una red ideal en espacios aislados de interferencia, y se implementará para observar su desempeño real, evaluando latencia y tasa de transmisión, entre otros aspectos.

Palabras claves: hidrocarburos, sensores inalámbricos, transmisión remota.



Portal interactivo y educativo sobre el cuidado de la higiene bucal infantil en televisión, por protocolo de internet

Interactive website for education about care of oral hygiene child through internet protocol television

Cristian Javier Ríos Feria

Universidad Santo Tomás
Semillero de Telemática
Bucaramanga, Colombia
ing.xavier.co@gmail.com

Resumen

La televisión por internet (IPTV), resultado de la convergencia de internet y televisión, permite llevar contenido multimedia educativo a los hogares por medio del televisor y no desde un computador. La mayoría de estos contenidos son desarrollados para entretenimiento y muy pocos para educación. El objetivo del proyecto presentado en este artículo es desarrollar un portal para fomentar el cuidado de la higiene bucal en los niños. Se podrá acceder por televisión mediante protocolo de internet (IPTV), usando el decodificador Motorola VIP 1920-9T. Para el desarrollo del portal se estudiaron los lenguajes de programación HTML, CSS y JavaScript; además, se usó documentación confidencial suministrada por la Universidad de España, que permitió la manipulación del decodificador y del *middleware*, propietario de la empresa Motorola. Se realizaron las interfaces de prueba que permitieron el desarrollo del portal y se validó con un grupo de niños entre los 7 y 10 años. Este proceso fue exitoso, ya que la interfaz resultó ser bastante amigable para ellos; los niños expresaron su agrado con las interfaces y la información que se presentó en los contenidos indicó que el portal es fácil de manejar y entender. Esto permitió realizar ajustes en la versión final del portal, de forma que fuese acorde con la edad de los niños objetivo.

Palabras claves: educación, IPTV, portal interactivo, salud oral.

